

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-233622

(43)Date of publication of application : 29.08.2000

(51)Int.Cl.

B60G 17/015  
B60G 17/005  
E02F 9/02

(21)Application number : 11-036050

(71)Applicant : HITACHI CONSTR MACH CO LTD

(22)Date of filing : 15.02.1999

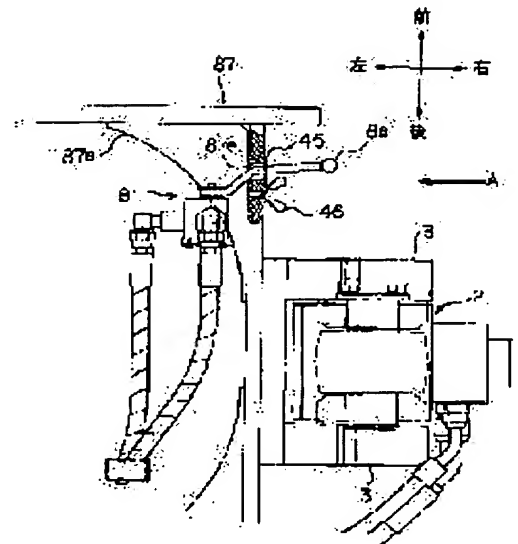
(72)Inventor : TSUKUI HIROSHI  
ICHIMURA KAZUHIRO  
TATENO YOSHIHIRO

## (54) WHEEL SHOVEL HAVING VEHICLE HEIGHT ADJUSTING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent undesired switching of a switching valve having a changeover valve.

**SOLUTION:** A three-way changeover valve 8 of ball type switched among a vehicle height adjusting hydraulic cylinder 2 and an oil hydraulic pump and a tank is set up. When this changeover valve 8 is switched to a neutral position by manual operation of a switching lever 8a, the hydraulic cylinder 2 is interrupted from the oil hydraulic pump and the tank, a leak can be made almost zero. Except vehicle height adjusting time, the switching lever 8a is operated to the neutral position, a position fixing fixed cover 45 is set up from above this lever. In this way, the switching lever 8a can not be operated except the neutral position, to prevent undesired switching of the changeover valve 8.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.06.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The hydraulic power unit which generates a pressure oil, and the oil hydraulic cylinder which is prepared between the axle of a transit object, and a car-body frame, and adjusts the height of said car-body frame by the feeding and discarding of a pressure oil, The feeding-and-discarding means which carries out feeding-and-discarding control of the oil to said oil hydraulic cylinder by actuation by the side of said transit object, In the wheel shovel which has the car height adjusting device equipped with the accumulator as which it connects with said oil hydraulic cylinder, and the oil hydraulic cylinder concerned is operated as a suspension said feeding-and-discarding means The leveling valve which switches the feeding-and-discarding path of the oil to said oil hydraulic cylinder at the time of car height adjustment, The wheel shovel which has the car height adjusting device characterized by having the stop valve which switches said feeding-and-discarding path and said oil hydraulic cylinder to the location which intercepts / is open for free passage, and the holddown member which restrains said stop valve in a cutoff location.

[Claim 2] The wheel shovel which has the car height adjusting device characterized by considering said leveling valve and said stop valve as unification in the wheel shovel which has the car height adjusting device of claim 1.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wheel shovel which has a car height adjusting device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order for the activity car which moves by the tired wheel to have a wheel shovel etc. in the inclination of transit[ high-speed ]-izing and to raise more the degree-of-comfort nature of the operator at the time of high-speed transit in recent years, the activity car equipped with the suspension device between the car body and the axle is indicated by JP,6-278438,A. By this activity car, the left and right laterals of a car body are equipped with the oil hydraulic cylinder of a double-acting type, those bottom rooms are connected through piping, a diaphragm and an accumulator are formed in the middle of that piping, and pin association of each cylinder rod of an oil hydraulic cylinder is carried out at the axle, respectively. And according to such a suspension device, vibration of the axle at the time of transit is absorbed and decreased, and a degree of comfort at the time of transit is raised. In this activity car, the electromagnetic-control valve of 3 port 3 location of the spool type for car height adjustment is prepared, an oil hydraulic cylinder is expanded and contracted by change-over of this electromagnetic-control valve on it, and adjustment of a car height is enabled.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the activity car given [ above-mentioned ] in an official report, the spool type electromagnetic-control valve is used, and when not carrying out car height adjustments, such as the time of transit, in order to intercept an oil hydraulic cylinder from a hydraulic power unit or a tank, the electromagnetic-control valve is switched to the center valve position. However, since a spool type control valve has much leak at the time of neutrality, a possibility of changing a car height is during transit or a stop.

[0004] By the way, when the weight balance before and behind a car changes with exchange of the equipment, car height adjustment is mainly performed, in order to maintain a car posture at fixed reference condition (for example, when a car body leans forward). Therefore, car height adjustment should be performed viewing posture change of a car by vehicle outdoor actuation, and it is difficult to tune a car height finely by actuation in the vehicle interior of a room.

[0005] However, when the control lever of the control valve for car height adjustment is prepared in vehicle outdoor and actuation of a control lever is made to perform car height adjustment, when not carrying out car height adjustments, such as the time of transit, a control lever is operated by the impact from a road surface etc., and there is a possibility that a control valve may be accidentally switched in addition to a center valve position. Consequently, a car height will be changed un-wanting.

[0006] The purpose of this invention is to offer the wheel shovel which has the car height adjusting device which prevents a switch of a control valve in addition to the time of car height adjustment.

[0007]

[Means for Solving the Problem] It explains with reference to drawing 1 -6 which show the gestalt of 1 operation.

(1) The oil hydraulic cylinder 2 which invention of claim 1 is prepared between the hydraulic power unit 13 which generates a pressure oil, and the axle 1 of the transit object 81 and the car-body frame 87, and adjusts the height of the car-body frame 87 by the feeding and discarding of a pressure oil, It is applied to the wheel shovel which has the car height adjusting device equipped with the feeding-and-discarding means which carries out feeding-and-discarding control of the oil to an oil hydraulic cylinder 2 by actuation by the side of the transit object 81, and the accumulator 7 as which it connects with an oil hydraulic cylinder 2, and the oil

hydraulic cylinder 2 concerned is operated as a suspension. And the purpose mentioned above is attained by constituting a feeding-and-discarding means by the leveling valve 8 which switches the feeding-and-discarding path of the oil to an oil hydraulic cylinder 2 at the time of car height adjustment, a feeding-and-discarding path and the stop valve 8 which switches an oil hydraulic cylinder 2 to the location which intercepts / is open for free passage, and the holddown member 45 which restrains a stop valve 8 in a cutoff location.

(2) Invention of claim 2 is characterized by considering a leveling valve 8 and said stop valve 8 as unification in the wheel shovel which has the car height adjusting device of claim 1.

[0008] In addition, although drawing of the gestalt of implementation of invention was used by the term of above-mentioned The means for solving a technical problem explaining the configuration of this invention in order to make this invention intelligible, thereby, this invention is not limited to the gestalt of operation.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the side elevation (part sectional view) of the wheel shovel with which this invention is applied. As shown in drawing 1 R> 1, a wheel shovel has a base carrier 81 and the revolving super-structure 83 connected with the upper part of a base carrier 81 possible [ revolution ] through the slewing gear 82. The working-level month equipment 84 (it is hereafter called the attachment) and driver's cabin 85 which become a revolving super-structure 83 from boom 84A, arm 84B, and bucket 84C are prepared, and when an operator gets into [ the inlet port of a driver's cabin 85 ], in case it gets off in a discharge location (A location), the gate locking lever 86 operated in a lock location (B location), respectively is formed in it. The chassis frame 87 (it is hereafter called a frame), and the hydraulic motor 88, the transmission 89, the driveshaft 90 and tire 91 for transit are prepared in a base carrier 81, and the driving force from a driveshaft 90 is transmitted to a tire 91 through an axle 1 and 1'. With the gestalt of this operation, axle 1' on the backside is directly fixed to a frame 87, and the axle 1 by the side of before is connected with a frame 87 through the following suspension devices.

[0010] Drawing 2 is the front view (view A Fig. of drawing 1 ) of the wheel shovel with which this invention is applied, and drawing 3 is drawing (view B Fig. of drawing 1 ) which saw from the base the wheel shovel with which this invention is applied. As shown in drawing 2 and 3, the right-and-left edge of a frame 87 is equipped with the bracket 3 of the pair estranged and arranged forward and backward, and the cylinder tube of the elastic oil hydraulic cylinder 2 is pinched rotatable between the bracket 3. Moreover, as shown in drawing 2 , the tip of piston rod 2a is connected with the axle 1 rotatable through the pin 92. the right-and-left edge of a frame 87 -- on the other hand (drawing left-hand side) -- \*\*\*\* -- the end of a link 4 is connected rotatable through a pin 93, and the other end arrives at the center section (on the center line CL) of the axle 1 through opening 87a prepared in the pars basilaris ossis occipitalis of a frame 87, and is connected rotatable through the pin 94. By this, a pin 93 is used as the supporting point, a link 4 is rotated like an arrow head and an axle 1 mainly moves up and down to a frame 87 within the limits of telescopic motion of piston rod 2a. Moreover, by the case, a pin 94 is used as the supporting point within the limits of telescopic motion of piston rod 2a, and an axle 1 rocks.

[0011] As shown in drawing 3 , the oil hydraulic cylinder 2 on either side is connected through piping 5, and the accumulator 7 is connected in the middle of the piping 5 (center) through piping 6. The directional selecting valve 8 to which the location is switched is further connected to an accumulator 7 through piping 9 by the manual operation of change-over lever 8a, and the directional selecting valve 8 is connected to the center joint 11 through piping 10. About the location restricted approach of change-over lever 8a which is the description of this invention, it mentions later by drawing 5 and 6. Moreover, the detail of a hydraulic circuit is later mentioned by drawing 7 R> 7. In addition, the hydraulic pump 13 and tank which are mentioned later are installed in a revolving super-structure 83 (refer to drawing 1 ), at the time of car height adjustment, an oil hydraulic cylinder 2, an accumulator 7, etc. with which the pressure oil from a hydraulic pump 13 is set as the base carrier 81 through the center joint 11 are supplied, or an oil is discharged by the tank through a directional selecting valve 8 and a center joint 11 from an oil hydraulic cylinder 2.

[0012] An accumulator 7 is the so-called diaphragm type which separates internal gas and an internal oil with diaphragm, and has the about following descriptions as compared with the so-called bladder type accumulator which separates internal gas and an internal oil by Rada. That is, as for the diaphragm type, the whole has the circle configuration, and the height of a longitudinal direction is low compared with the bladder type. Moreover, what (this is henceforth called every length) a diaphragm type does not have constraint in a posture on the structure, and a longitudinal direction is turned in the direction of a vertical, and is arranged also for, and the thing (this is henceforth called every width) also for which a longitudinal

direction is turned horizontally and arranged are possible. On the other hand, a bladder type is difficult to \*\* in using by carrying out every width on the structure. As shown in drawing 3 , with the gestalt of this operation, it carries by carrying out the accumulator 7 of a diaphragm type every width.

[0013] Drawing 4 is the sectional view (IV-IV line sectional view of drawing 3 ) of a frame 87, and mainly shows the installation condition of an accumulator 7. As shown in drawing 4 , a frame 87 is fundamentally constituted by superior lamella 87b and cross-section horseshoe-shaped side plate 87c welded to right and left of the inferior surface of tongue of superior lamella 87b, respectively, and the oblong tooth space is formed between superior lamella 87b and side plate 87c. And cross-section [ of L characters ]-like (refer to drawing 3 ) bracket 87d is further welded to the inferior surface of tongue of superior lamella 87b, and leg material 40a united with the band 40 is concluded by bracket 87d with the bolt 41. A band 40 is formed in the shape of an abbreviation C character, and the accumulator 7 is attached in the inside. A bolt 42 is inserted in the both ends of a band 40, the nut 43 is screwed in the bolt 42, when a bolt 42 is bound tight, a band 40 contracts and an accumulator 7 is fixed by this. In addition, the lifting and holding of the piping 5 mentioned above are carried out to side plate 87c on either side through the piping holddown member 44.

[0014] It is arranged without the upper limit section's being unable to project an accumulator 7 from superior lamella 87b of a frame 87 in the tooth space formed between side plate 87c on either side, and the lower limit section projecting from the lower limit side of side plate 87c. Namely, as for the accumulator 7, the all are settled inside the upper limit side of a frame 87, and the lower limit side. Thus, by arranging an accumulator 7, its fine sight improves while an accumulator 7 is stored in the interior of a frame 87 and is protected from debris etc. Moreover, since it is equipped with the accumulator 7 by every side, it can prevent the lug to the lower part of the piping 6 connected to the accumulator 7. In addition, although the piping 5 which connects the oil hydraulic cylinder 2 on either side in this case is projected caudad and constructed across horizontally from the lowest side of side plate 87c, since there is no lug of piping 6, that amount of protrusions can be minimized. Although the accumulator 7 of a diaphragm type is used with the gestalt of this operation, in replacing with this and carrying a bladder-type accumulator, the height becomes high and it becomes difficult to store an accumulator in the tooth space formed of side plate 87c on either side and superior lamella 87b.

[0015] For example, when change-over lever 8a is shocked by the debris from the front, vibration, etc., in order to prevent that change-over lever 8a is switched accidentally, the following fixed coverings 45 are formed with the gestalt of this operation. Drawing 5 is the enlarged drawing (the a section enlarged drawing of drawing 3 ) of a directional selecting valve 8, and drawing 6 is drawing (view A Fig.) which looked at drawing 5 from the side face. As shown in drawing 5 and 6, the directional selecting valve 8 was stored inside the frame 87, and change-over lever 8a penetrated slot hole 87e by which opening was carried out to the side face of a frame 87, and it has projected it on the outside of a frame 87. The fixed covering 45 consists of sheet metal, and is being fixed to the side face of a frame 87 with two carp lice nuts 46. Notching section 45a is prepared in some fixed coverings 45 (part corresponding to the center valve position of change-over lever 8a), and a motion of change-over lever 8a is restrained by this. If change-over lever 8a will become operational along with slot hole 87e if the carp lice nut 46 is loosened and the fixed covering 45 is removed at the time of car height adjustment, and change-over lever 8a is operated from the center valve position of illustration to the arrow-head A or B side, a directional selecting valve 8 will be switched so that it may mention later, and a car height will be adjusted.

[0016] Drawing 7 is the oil pressure circuit diagram showing the configuration of the suspension concerning the gestalt of operation of this invention, and, in addition to the suspension function at the time of transit, the suspension concerning the gestalt of this operation has the car height adjustment function and the suspension lock function. As shown in drawing 7 , the accumulator 7 is further connected to the Maine hydraulic power unit 13 through the oil pressure pilot operated directional control valve 12 through the directional selecting valve 8 and center joint 11 which were mentioned above. Pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 14 and the lock valve 15. The location is switched by actuation of the gate locking lever 86 in which the lock valve 15 was formed in the driver's cabin 85. That is, if the gate locking lever 86 is operated in a discharge location, it will be switched to location (b), and if operated in a lock location, it will be switched to location (b). If the solenoid 14a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 14a is demagnetized by location (b).

[0017] If both a lock valve 15 and the solenoid operated directional control valve 14 are switched to location (b), the pilot pressure from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to pilot port 12a of the oil

pressure pilot operated directional control valve 12, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). The pressure oil from the Maine hydraulic power unit 13 is supplied to a directional selecting valve 8 by this, and the adjustment which makes a car height high is attained by it. Moreover, if at least one side of a lock valve 15 and a solenoid operated directional control valve 14 is switched to location (b), pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank, and the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be switched to location (b). This is open for free passage with a tank, and the adjustment of a directional selecting valve 8 which the adjustment which makes a car height high is forbidden and makes a car height low is attained by it.

[0018] A directional selecting valve 8 is a 3 port 3 location change-over valve, for example, consists of ball valves as shown in drawing 8. If change-over lever 8a is operated at the location A side of drawing 4, a directional selecting valve 8 will be switched to location (b), and will open A port 8A for free passage to P port 8P. Moreover, if change-over lever 8a is operated at the location B side of drawing 4, a directional selecting valve 8 will be switched to a location (Ha), and will open A port 8A for free passage to T port 8T. If change-over lever 8a is furthermore operated in a center valve position, a directional selecting valve 8 will be switched to location (b), as shown in drawing 8, A port 8A will be completely blocked from P port 8P and T port 8T, that is, the ullage from A port 8A will serve as zero mostly.

[0019] this directional selecting valve 8 is built in body 8b in which P port (pump port) 8P, T port (tank port) 8T, and A port (service port) 8A was prepared, and body 8b -- having -- the above-mentioned (\*\*) -- a location and (\*\*) -- it consists of ball 8c which is switched to a location and (Ha) a location by external actuation and which is switched. Therefore, the ullage which intercepts the function as a directional selecting valve in which a directional selecting valve 8 switches the flow of a pressure oil, and the flow of a pressure oil has a function also as a stop valve of zero mostly. and when ball 8c is operated between a (b) location and a (b) location, it becomes the opening area which was alike and responded to the control input of ball 8c, and can consider as a stop valve with the so-called meter ring nature.

[0020] As shown in drawing 7, drawing 5a of area A2 was prepared in the duct 5 where drawing 6a of area A1 opens the cylinder block 3 of a pair for free passage in the duct 6 connected to an accumulator 7, respectively, respectively, and the relation of  $A1 > A2$  is materialized at least in these drawing 5a and 6a. Therefore, if a cylinder 2 contracts and a high-pressure oil is supplied in a duct 5, the pressure oil will extract and will be accumulated to an accumulator 7 through 5a and 6a, and the pressure-accumulating pressure oil will be supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. In this case, an accumulator 7 functions as a spring which mainly absorbs vibration, and the drawing 5a and 6a as a resistor functions as a damper which mainly decreases vibration. The property of these springs and dampers is determined by the gas pressure enclosed with the accumulator 7, and the area of Diaphragms 5a and 6a.

[0021] A duct 5 branches in two hands within a cylinder block 3, one side is connected to bottom room 2b of a cylinder 2 through a pilot check valve 17, and another side is connected to rod room 2c of a cylinder 2 through drawing 5b of area A3 ( $< A1$ ), and a pilot check valve 17. The pilot port of a pilot check valve 17 is connected to the pilot hydraulic power unit 16 through the solenoid operated directional control valve 18, and the drive of a pilot check valve 17 is controlled by change-over of a solenoid operated directional control valve 18. If the solenoid 18a is excited by the electrical signal I mentioned later, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to it by location (b), respectively, if solenoid 18a is demagnetized by location (b).

[0022] If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. By this, a pilot check valve 17 functions as a mere open valve, and becomes movable [ oil sac 2b of each cylinder 2, and the pressure oil from 2c ] (unlocking condition). In addition, at this time, the flow of the pressure oil of bottom room 2b and rod room 2c is extracted, and is regulated by 5b, namely, diaphragm 5b functions as a damper which mainly decreases vibration. If a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (\*\*), supply of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 stops, a pilot check valve 17 will function as a usual check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c will be forbidden by this (lock condition).

[0023] Drawing 9 is the electrical diagram of the suspension concerning the gestalt of this operation. The brake switch 21 with which an electrical circuit is switched to transfer switch 21T, P contact 21P, and W contact 21W corresponding to each mode of transit, parking, and an activity as shown in drawing 9, The car height adjustment switch 22 which orders it car height adjustment by actuation from a driver's cabin 85, A

power source 23 and relays 24, 25, and 26 constitute a relay circuit. Supply of the electrical signal I to the solenoids 14a and 18a of solenoid operated directional control valves 14 and 18, the solenoid 27 for parking-brake discharge, and the solenoid 28 for activity brake actuation is controlled by this relay circuit, respectively.

[0024] If drawing 9 is explained in full detail, 21s of contact commons of the brake switch 21 is connected to a power source 23 at the solenoid 28 of the for coil 26c of relay 26, and for activity brake actuation in W contact 21W at the solenoid 27 of the for a-contact 24a of relay 24, coil 25c of relay 25, and for parking-brake discharge in transfer switch 21T, respectively, and P contact 21P are opened wide. If the brake switch 21 is switched to the W contact 21W side, while the solenoid 28 for activity brake actuation will be excited and an activity brake will operate, the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, and a parking brake operates. If the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side, the solenoid 27 for parking-brake discharge will be demagnetized, and a parking brake will operate. In addition, an activity brake and a parking brake are well-known things, and the illustration is omitted.

[0025] B-contact 24b of relay 24 is connected to a-contact 26a of relay 26, 26s of contact commons of relay 26 is connected to a power source 23 for solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 at 24s of contact commons of relay 24, respectively, and b-contact 26b of relay 26 is opened wide. Moreover, the car height adjustment switch 22 is connected to a-contact 25a of relay 25, 25s of contact commons of relay 25 is connected to a power source 23 for solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 at the car height adjustment switch 22, respectively, and b-contact 25b of relay 25 is opened wide. Therefore, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P or W contact 21W side, relay 25 will be switched to the a-contact 25a side, if the car height adjustment switch 22 is turned on in this condition, it will connect with a power source 23 and solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited. Moreover, if the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side and the car height adjustment switch 22 is turned on, relay 24 and relay 26 are switched to the b-contact 24b and a-contact 26a side, respectively, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited. That is, by carrying out ON actuation of the car height adjustment switch 22 in parking mode, a pilot check valve 17 will be in a release condition, and if other car height adjustment conditions are satisfied, car height adjustment will be attained by actuation of a directional selecting valve 8. Furthermore, if the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, it will connect with a power source 23 and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 will be excited. Thereby, at the time of transit, a pilot check valve 17 is considered as disconnection, and can use an oil hydraulic cylinder 2 as a suspension.

[0026] Then, actuation of the suspension concerning the gestalt of this operation is explained more concretely.

(1) In transit mode transit mode, as shown in drawing 9, the brake switch 21 is switched to the transfer switch 21T side. While the solenoid 28 for activity brake actuation is demagnetized by this and an activity brake is taken off, the solenoid 27 for parking-brake discharge is excited, and a parking brake is canceled. Moreover, coil 25c of relay 25 energizes, relay 25 is switched to the b-contact 25b side, the circuit to solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 is cut by this, solenoid 14a is demagnetized, and a solenoid operated directional control valve 14 serves as location (b) by it. Furthermore, by cutting the circuit to coil 26c of relay 26, while relay 26 is switched to the a-contact 26a side, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, solenoid 18a is excited, and a solenoid operated directional control valve 18 serves as location (b). In addition, demagnetization of solenoid 14a in transit mode and excitation of solenoid 18a are unrelated to actuation of the car height adjustment switch 22.

[0027] In the hydraulic circuit of drawing 7, if solenoid 14a is demagnetized as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), and pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12 will be opened for free passage by the tank. The oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, and the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank by it. Moreover, if solenoid 18a is excited as mentioned above, a solenoid operated directional control valve 18 will be switched to location (b), and the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be supplied to the pilot port of a pilot check valve 17. A pilot check valve 17 functions as a mere open valve, it becomes movable [ the pressure oil between bottom room 2b of each cylinder 2, rod room 2c, and an accumulator 7 ], and a suspension function is demonstrated by this.

[0028] Moreover, in transit mode, a directional selecting valve 8 is switched to the center valve position

shown in drawing 6 , and the fixed covering 45 which restrains change-over lever 8a in a center valve position further is attached. Therefore, even if an impact is added by the debris from a road surface, vibration, etc. during transit at change-over lever 8a, change-over lever 8a holds a center-valve-position condition, and the outflow of the pressure oil from a directional selecting valve 8 is prevented. That is, a car height does not fall by the impact from the outside at the time of transit.

[0029] In such transit mode, if vibration of a high cycle is inputted into piston rod 2a through a tire 91 and an axle 1 with the irregularity of a road surface at the time of high-speed transit of an activity car After extracting, moving to an accumulator 7 through 5a and 6a and accumulating pressure to an accumulator 7, a part of pressure oil (dynamic pressure oil) from the cylinder 2 (cylinder of the contracted one) of the high-tension side is supplied to each cylinder 2 so that a car body may be returned to a center valve position. At this time, an accumulator 7 functions as a spring which absorbs vibration of piston rod 2a, and serves as such a hard suspension that the gas pressure of an accumulator 7 is high. Moreover, Diaphragms 5a, 5b, and 6a function as a damper which regulates transfer of vibration, a cylinder 2 stops being able to stroke them easily and attenuation nature increases them, so that a diaphragm is small. Even if it is the case where the axle 1 moved up and down or rocked to the frame 87, and a tire 91 receives external force from a road surface during transit by telescopic motion of the cylinder 2 accompanied by migration of such a pressure oil, it prevents that the external force is directly transmitted to a frame 87. In addition, if the cylinder 2 on either side expands and contracts to hard flow mutually by the case where the axle 1 moved up and down when the cylinder 2 on either side expanded and contracted in this direction by the case where the both sides of the tire 91 on either side receive the external force of the same direction in this case etc., and only one side of a tire on either side receives external force etc., an axle 1 will rock.

[0030] Moreover, if vibration of a low cycle is inputted into piston rod 2a with the irregularity of a road surface at the time of low-speed transit of an activity car, a pressure oil (static pressure oil) will be supplied to the cylinder 2 of the low-tension side from the cylinder 2 of the high-tension side, and the pressure of each cylinder 2 will become equal. By this, even if irregularity is in a road surface, the ground pressure of a tire 91 can be held equally, and the stability of an activity car can be raised. On the other hand, the pressure of each cylinder 2 becomes equal at the time of a halt of an activity car, the flow of a pressure oil stops, and a cylinder 2 stands it still in the location where the gravity W from an attachment 84 and the force F of acting on piston 2p in a cylinder 2 were balanced ( $W=F$ ). In addition, the force F of acting on piston 2p in this case will become  $F=P_x (S1-S2)$ , if the pressure in S2 and a cylinder 2 is set [ the projected net area of piston 2p by the side of the bottom room 2 ] to P for the projected net area of piston 2p by the side of S1 and rod room 2c.

[0031] (2) In parking mode parking mode, as shown in drawing 9 , the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side. Both the solenoid 27 for parking-brake discharge and the solenoid 28 for activity brake actuation are demagnetized, a parking brake operates, and an activity brake is taken off by this. Here, if the car height adjustment switch 22 is turned off (open), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be demagnetized, the circuit to coil 24c of relay 24 is cut, relay 24 is switched to the a-contact 24a side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is demagnetized.

[0032] If Solenoids 14a and 18a are demagnetized as shown in drawing 7 , both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). While the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) and the P port of a directional control valve 8 is opened for free passage with a tank, supply of a pressure oil in the pilot port of a pilot check valve 17 stops, a pilot check valve 17 turns into a check valve, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden by this. That is, when the car height adjustment switch 22 is turned off, even if the fixed covering 45 is removed and a directional selecting valve 8 is operated, the feeding and discarding of the pressure oil to an oil hydraulic cylinder 2 are forbidden, and a car height is not changed unwanting.

[0033] Although the class of attachment 84 to be used can adjust a car height in a desired height location with the gestalt of this operation, this adjustment is performed in parking mode. Hereafter, adjustment (car height adjustment) of a height location is explained. It is equipped with the attachment 84 of the standard weight w as initial condition, and as shown in drawing 10 (a), the amounts L1 and L2 of the contraction direction of a cylinder 2 and the elongation direction which can be stroked presuppose that piston 2p is standing it still in the respectively equal ( $L1=L2$ ) location. Here, if it exchanges for attachment 84 of weight W' ( $>W$ ) as shown in drawing 10 (b), a cylinder 2 will contract, the car height by the side of before will become low, and amount L1 which can be stroked' of the contraction direction will become small ( $L1'<L1$ ). moreover, it is shown in drawing 10 (c) -- as -- weight W -- if it exchanges for 'attachment 84 of (<W)' -- a

cylinder 2 -- elongating -- the car height by the side of before -- high -- becoming -- amount  $L_2$  which can be 'stroked' of the elongation direction -- 'becomes small ( $L_2 < L_1$ ). thus -- if an attachment 84 is exchanged -- a car height -- low -- or -- high -- becoming -- the amount  $L_1$  of the contraction direction or the elongation direction which can be stroked -- ",  $L_2$ " become small, and a suspension function cannot fully be demonstrated, but a degree of comfort gets worse. in order to prevent this, car height adjustment is performed, and when an attachment 84 is exchanged, it maintains at a proper car height ' $L_1 = L_2$ ' and  $L_1 = L_2$ '. [ for example, ]

[0034] Since the brake switch 21 is switched to the P contact 21P side in parking mode as shown in drawing 9, the coils 25c and 26c of relays 25 and 26 are not energized, but relays 25 and 26 are switched to the a-contact 25a and 26a side, respectively. Here, if it is going to perform car height adjustment and the car height adjustment switch 22 is turned on (close), while solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, coil 24c of relay 24 energizes, relay 24 is switched to the b-contact 24b side, and solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is excited.

[0035] If Solenoids 14a and 18a are excited as shown in drawing 7, both the solenoid operated directional control valves 14 and 18 will be switched to location (b). Moreover, in performing car height adjustment, it carries out lock actuation of the gate locking lever 86, and a lock valve 15 is switched to location (b). The pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to pilot port 12a of the oil pressure pilot operated directional control valve 12, while the oil pressure pilot operated directional control valve 12 is switched to location (b) by this, the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 is supplied to the pilot port of a pilot check valve 17 by it, and a pilot check valve 17 is made an open valve.

[0036] Here, in order that a cylinder 2 may be in the condition ( $L_1 < L_2$ ) of drawing 10 (b) and may consider as the condition of  $L_1 = L_2$ , in expanding a cylinder 2, the cap screw 46 is loosened, the fixed covering 45 is removed, change-over lever 8a is operated to the arrow-head A side of drawing 4, and it switches a directional selecting valve 8 to location (b). Then, the pressure oil from the Main hydraulic power unit 13 is supplied to oil sac 2b of each cylinder 2, and 2c through a directional selecting valve 8, respectively, the force F (force of the elongation direction) of acting on piston 2p by this becomes large, a cylinder 2 is elongated and a car height becomes high. Moreover, in order that a cylinder 2 may be in the condition ( $L_1 > L_2$ ) of drawing 10 (c) and may consider as the condition of  $L_1 = L_2$ , in shrinking a cylinder 2, change-over lever 8a is operated to the arrow-head B side of drawing 4, and it switches a directional selecting valve 8 to a location (Ha). Then, oil sac 2b of each cylinder 2 and the pressure oil from 2c are discharged by the tank through the tank directional selecting valve 8, the force F of acting on piston 2p by this becomes small, a cylinder 2 contracts and a car height becomes low. thus, if a car height is adjusted and a car height reaches a predetermined value ( $L_1 = L_2$  and  $L_1 = L_2$  -- the value in which " $= L_2$ " is materialized), change-over lever 8a will be operated in a center valve position, and a directional selecting valve 8 will be switched to location (b). Subsequently, the fixed covering 45 is attached so that change-over lever 8a may not be operated accidentally.

[0037] (3) In activity mode activity mode, the brake switch 21 is switched to the W contact 21W side. The solenoid 28 for activity brake actuation is excited by this, the solenoid 27 for parking-brake discharge is demagnetized, and both an activity brake and a parking brake operate by it. Moreover, while coil 25c of relay 25 does not energize but relay 25 is switched to the a-contact 25a side, the coil of relay 26 energizes and relay 26 is switched to the b-contact 26b side. Therefore, ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, even if coil 24c of relay 24 energizes, solenoid 18a of a solenoid operated directional control valve 18 is not excited, but a solenoid operated directional control valve 18 is switched to location (b), and a pilot check valve 17 functions as a check valve. Therefore, even if the operation mistake of the car height adjustment switch 22 is carried out, car height fluctuation is forbidden.

[0038] Furthermore with the gestalt of this operation, the further safety is planned using following interlocking. If ON actuation of the car height adjustment switch 22 is carried out accidentally, solenoid 14a of a solenoid operated directional control valve 14 will be excited, a solenoid operated directional control valve 14 will be switched to location (b), but since lock actuation of the gate locking lever 86 is carried out in activity mode, a lock valve 15 is switched to location (b), a pressure oil is not supplied to the oil pressure pilot wave's 12 pilot port 12a, but the P port of a directional selecting valve 8 is opened for free passage by the tank. Although the fixed covering 45 is attached in activity mode and the migration from the center valve position of change-over lever 8a is prevented, even if change-over lever 8a was operated from the center valve position, it will be that a pilot check valve 17 functions as having mentioned above as a check valve, and the P port of directional-selecting-valve 8a is opened for free passage with a tank, and oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c will be forbidden certainly.

[0039] In activity mode, since a non-illustrated working-level month pilot valve is supplied through a lock valve 15, if it is going to drive an attachment 84, for example and a non-illustrated control lever is operated, the pilot pressure oil proportional to the control input of a control lever will be led to a pilot type control valve, a control valve will be operated, and the activity of digging etc. of the pressure oil from the pilot hydraulic power unit 16 will be attained by this. Since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c are forbidden at this time, a cylinder 2 can work by being stabilized in the state of a suspension lock, without not being stroked but the reaction force (digging reaction force) by digging being absorbed by the accumulator 7.

[0040] Thus, the effectiveness by the gestalt of this constituted operation is explained.

(1) In the hydraulic circuit which controls the feeding and discarding of the pressure oil to an oil hydraulic cylinder 2, and carries out car height adjustment The ball type 3 location change-over valve 8 realizes the function of the change-over valve which switches the feeding and discarding of a pressure oil, and the function of the stop valve which intercepts an oil hydraulic cylinder 2 from a hydraulic pump 13 and a tank. Since the fixed covering 45 which restrains change-over lever 8a which carries out change-over actuation of the change-over valve 8 in a center valve position was formed A change-over valve 8 is always held in a center valve position (function as a stop valve), supply of the pressure oil to leakage (leak) and oil hydraulic cylinder 2 of the pressure oil from an oil hydraulic cylinder 2 is controlled certainly, and a car height does not change to un-wanting. Moreover, since change-over lever 8a switched by manual operation was prepared in the side face of a frame 87, car height adjustment can be performed, viewing posture change of a frame 87. Furthermore, since the change-over valve and the stop valve were unified, a miniaturization can be attained. Since the meter ring (flow rate control characteristic) according to the control input of ball 8c built in body 8b is obtained further again, a motion of the revolving super-structure 83 at the time of car height adjustment becomes smooth. Moreover, since the ball type 3 location change-over valve 8 has been arranged on the lower stream of a river of a center joint 11 (i.e., since the accumulator 7 and the oil hydraulic cylinder 2 were made to approach and it prepared), the hydraulic line length (especially duct length of a duct 9) of a stop valve 8 and an accumulator 7 can be shortened, and effect which it has on the suspension engine performance mainly designed based on the capacity of an accumulator 7 can be made small. Furthermore, with the gestalt of this operation, since the duct 9 is used as the rubber hose, it is expected that carry out elastic deformation with high pressure, and the suspension engine performance gets worse. Then, using the rubber hose of a proof pressure (for example, 350kg/cm<sup>2</sup>) sufficiently higher than the maximum pressure (for example, 90kg/cm<sup>2</sup>) of the hydraulic circuit for suspensions, elastic deformation was made small and aggravation of the suspension engine performance is controlled.

[0041] (2) Since the accumulator 7 of a diaphragm type was formed in the middle of the duct 5 which opens a cylinder 2 for free passage, an accumulator 7 can be arranged efficiently (using a tooth space effectively) in the tooth space which the height became low as compared with the bladder type of the same capacity, therefore was formed of side plate 87c on either side and superior lamella 87b. Moreover, since the accumulator 7 has been arranged sideways, it is not necessary to take out downward the piping 6 connected to the accumulator 7, and the height of the accumulator 7 also including piping 6 can be made low.

[0042] (3) Form the change-over valves 12, 14, and 15 switched to actuation of the brake switch 21 or the gate locking lever 86 by interlocking. Only where it operated the parking brake and the gate locking lever 86 is operated to a lock location (activity prohibition condition) That is, since the pressure oil was supplied to the P port of a directional selecting valve 8 only at the time of parking mode selection and car height adjustment by actuation of change-over lever 8a was enabled, car height adjustment is not carried out at the time of transit and an activity. Consequently, since oil sac 2b of each cylinder 2 and migration of the pressure oil from 2c were forbidden by the check valve 17 at the time of an activity while a setup of each part concerning the suspension engine performance became easy, since a car height adjustment function did not need to be taken into consideration at the time of transit, it can work without sense of incongruity, sensing digging reaction force.

[0043] (4) Since car height adjustment was forbidden whether prepare a relay circuit, and ON actuation of the car height adjustment switch 22 is accidentally carried out by the brake switch 21, relay 24 - 26 grades at the time of transit and an activity or change-over lever 8a was operated at the time of an activity, without equipping with the fixed covering 45 (actuation is impossible during transit) or (so-called interlocking), car height adjustment [ \*\*\*\* / un- ] can be prevented.

[0044] In addition, this invention can make it the meaning to form the fixed covering 45 which restrains the location of change-over lever 8a, and to constitute the circuit of a suspension as a closed circuit in addition to the time of car height adjustment, and it can carry it out not only with the gestalt of the above-mentioned

implementation but with various gestalten. For example, the change-over valve function to connect the oil hydraulic cylinder 2 for -cum- suspensions for car height adjustment to a hydraulic pump 13 or a tank with the gestalt of the above-mentioned implementation, Although one ball type 3 location change-over valve 8 realized the stop-valve function which intercepts an oil hydraulic cylinder 2 from a hydraulic pump 13 and a tank, and lessens leak When using 3 location change-over valve of a spool type which is indicated by JP,7-132723,A, the stop valve of structure with little leak is arranged to 3 location change-over valve of a spool type, and a serial, and you may make it form the fixed covering 45 in a stop valve. As a stop valve in this case, the closing motion valve of a ball type like drawing 8 , the pilot type check valve which turns into an open valve or turns into a check valve according to the pressure which acts on a pilot port can be used. Moreover, although it had interlocking [ which forbids the car height adjustment at the time of transit and an activity ], it is not necessary to have interlocking.

[0045] Furthermore, although the fixed covering 45 is fixed with the carp lice nut 46 and the location of change-over lever 8a was restrained with the gestalt of the above-mentioned implementation, you may make it restrain the location of change-over lever 8a by other methods, and the example is shown in drawing 11 . By the method of drawing 11 (a), the rotation shaft AX is used as the supporting point, the rotatable carp lice van 47 is formed in the arrow-head AB direction, and the interior of the rotation member 47a is equipped with a spring (un-illustrating). With this spring, the carp lice van 47 is energized in the direction of B, and restrains the location of change-over lever 8a this. Moreover, by the method of drawing 11 (b), guide 87f of the pair of the letter of a curve is fixed to a frame 87, the sheet metal 48 which can be slid in the arrow-head AB direction is inserted in the guide 87f inside, and a frame 87 is connected with sheet metal 48 with a spring 49. With this spring 49, a plate 49 is energized in the direction of B, and restrains the location of change-over lever 8a this.

[0046] In correspondence with the gestalt of the above operation, and a claim, the fixed covering 45 constitutes a holddown member.

[0047]

[Effect of the Invention] The leveling valve which switches the feeding-and-discarding path of the oil to an oil hydraulic cylinder for the feeding-and-discarding means which carries out feeding-and-discarding control of the oil to an oil hydraulic cylinder by actuation by the side of a transit object at the time of car height adjustment according to this invention as explained to the detail above, Since the feeding-and-discarding path, the stop valve which switches an oil hydraulic cylinder to the location which intercepts / is open for free passage, and the holddown member which restrains a stop valve in a cutoff location constituted When a stop valve is switched to a cutoff location in addition to the time of car height adjustment, even if it is the case where an impact is added from the exterior, a stop valve is always held in a cutoff location. Therefore, supply of the pressure oil to leakage (leak) and oil hydraulic cylinder of the oil from an oil hydraulic cylinder is controlled certainly, and a car height does not change to un-wanting.

---

[Translation done.]

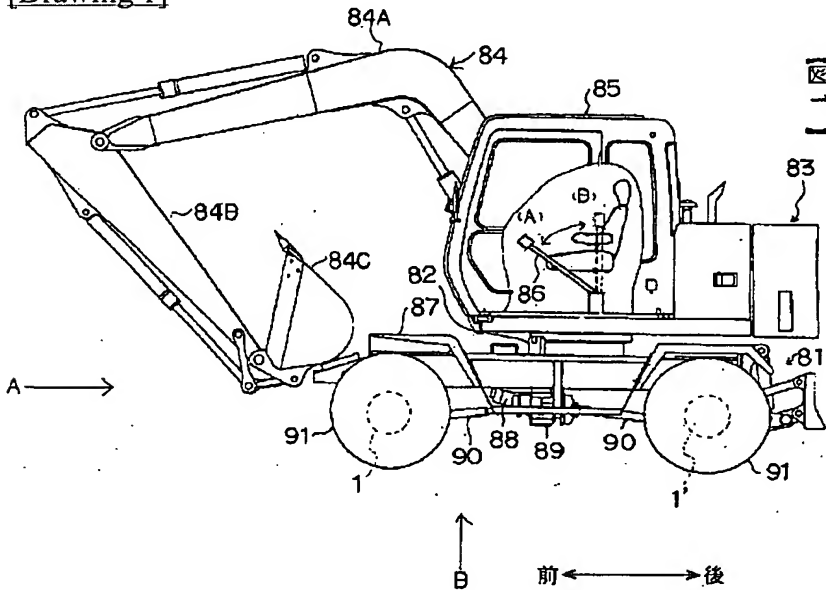
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

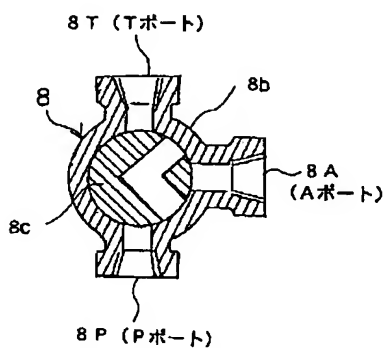
## DRAWINGS

[Drawing 1]



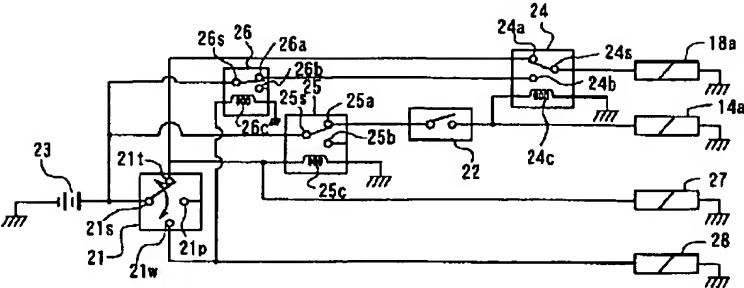
[Drawing 8]

[図 8 ]

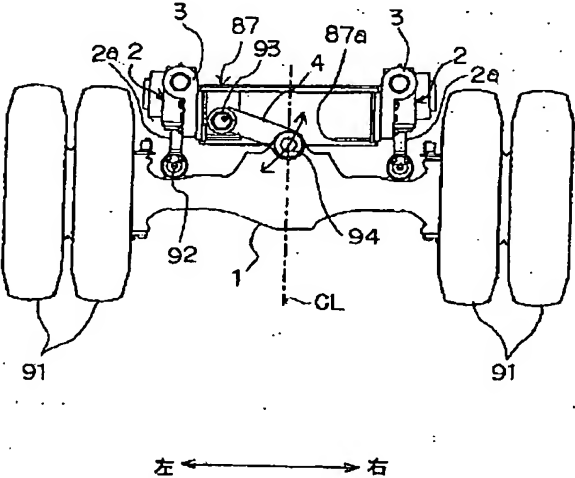


[Drawing 9]

【図 6】

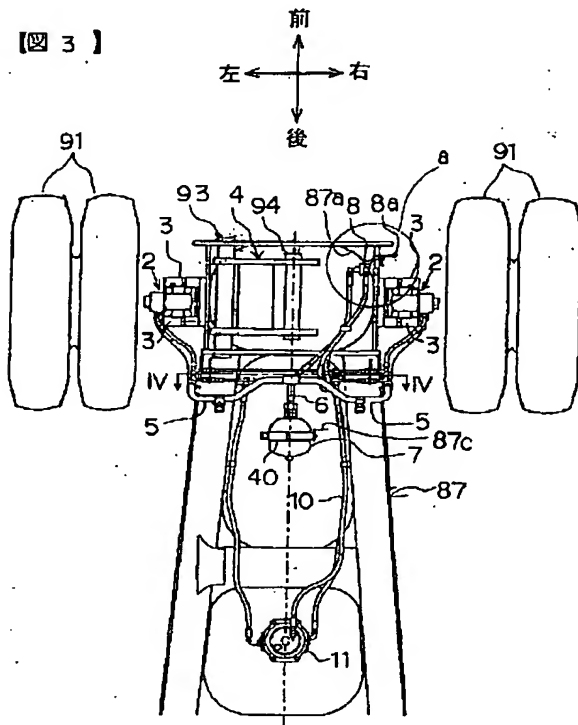


[Drawing 2]  
【図 2】

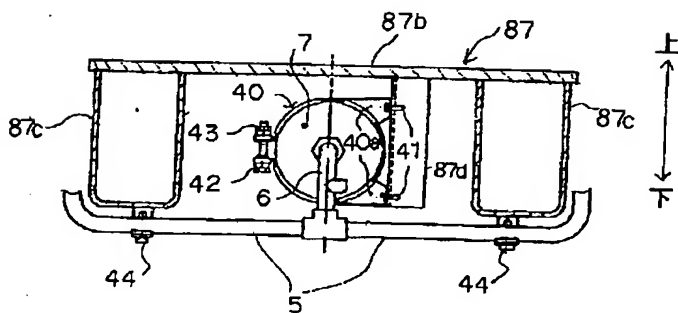


[Drawing 3]

【圖 3】

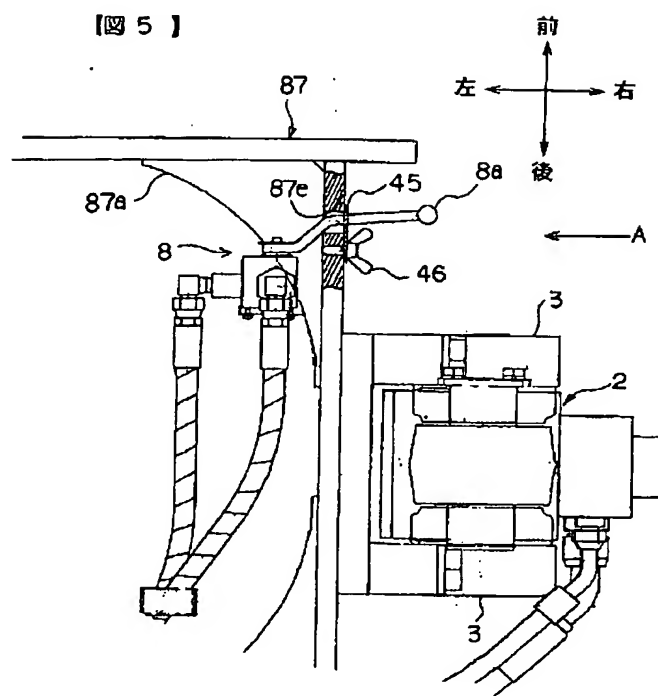


[Drawing 4]  
【図 4】

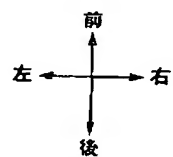


[Drawing 5]

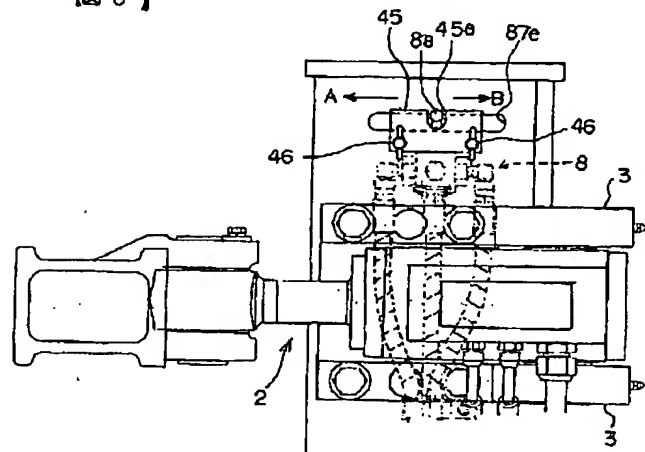
【圖 5】



[Drawing 6]



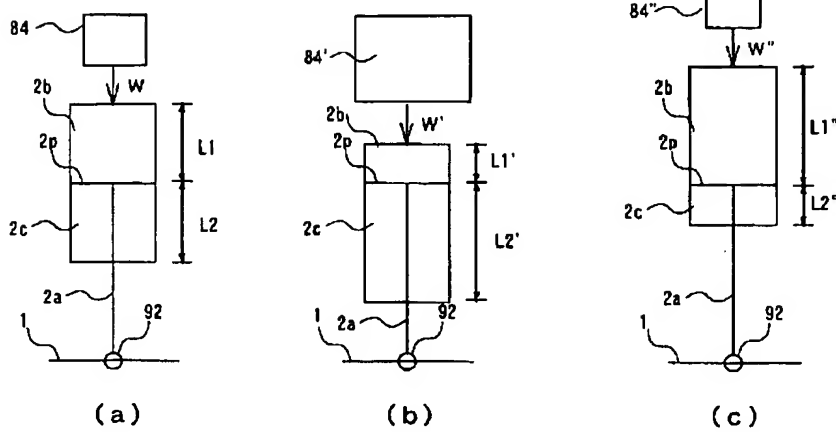
【圖 6】



[Drawing 10]

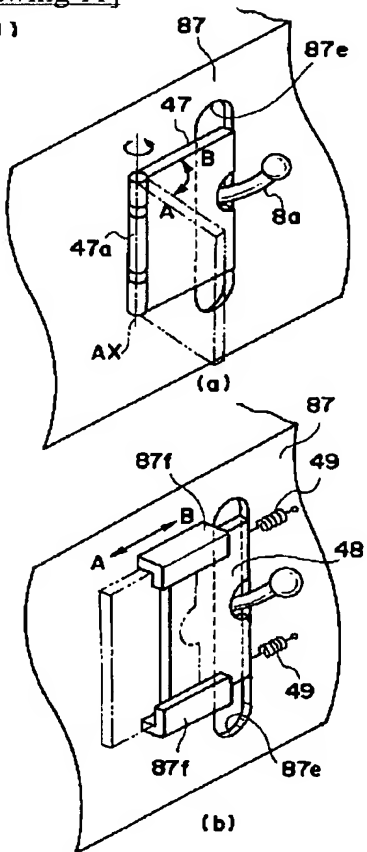
$$W' > W > W''$$

【010】



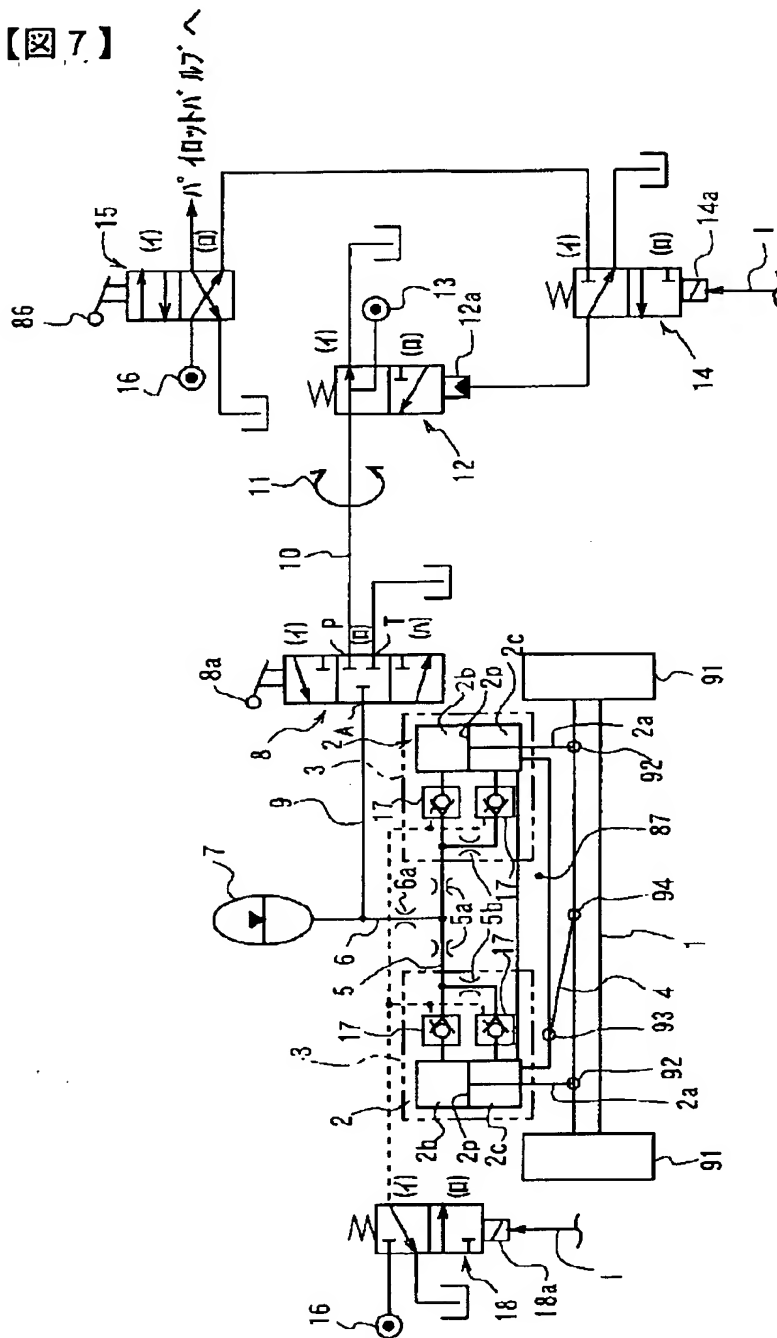
[Drawing 11]

【011】



[Drawing 7]

【図 7】



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-233622  
(P2000-233622A)

(43) 公開日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード* (参考)
B 6 0 G	17/015	B 6 0 G	B 3 D 0 0 1
	17/005		
E 0 2 F	9/02	E 0 2 F	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-36050

(22) 出願日 平成11年2月15日 (1999.2.15)

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都文京区後楽二丁目5番1号

(72) 発明者 津久井 洋

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 一村 和弘

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 100084412

弁理士 永井 冬紀

最終頁に続く

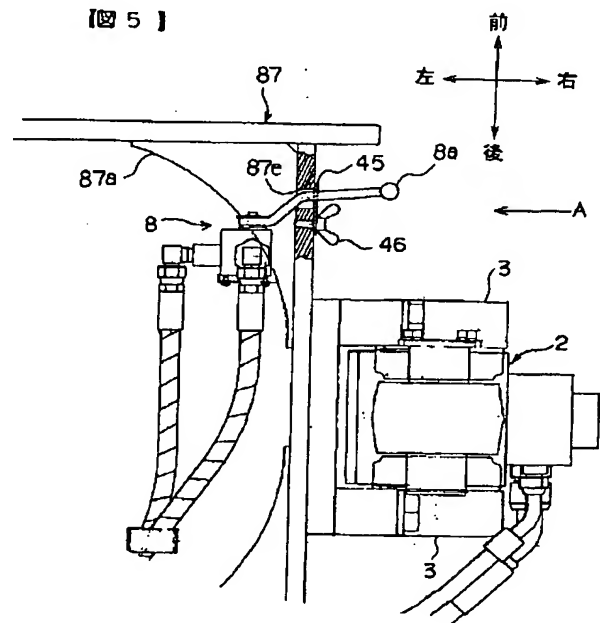
(54) 【発明の名称】 車高調整装置を有するホイールショベル

(57) 【要約】

【課題】 ストップ弁を有する切換弁の不所望な切換を防止する。

【解決手段】 車高調整用油圧シリンダ2と油圧ポンプ13およびタンクとの間に切り換えられるボール式3位置切換弁8を設置する。この切換弁8を切換レバー8aの手動操作によって中立位置に切り換えると、油圧シリンダ2は油圧ポンプ13およびタンクから遮断され、リークをほぼゼロとすることができる。車高調整時以外は切換レバー8aを中立位置に操作し、その上から位置固定用の固定カバー45を設置する。これによって、切換レバー8aは中立位置以外に操作不可能となり、切換弁8の不所望な切換が防止される。

【図5】



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧油を発生する油圧源と、  
走行体のアクスルと車体フレームとの間に設けられ、圧油の給排により前記車体フレームの高さを調節する油圧シリンダと、  
前記走行体側での操作によって前記油圧シリンダに対して油を給排制御する給排手段と、  
前記油圧シリンダに接続され当該油圧シリンダをサスペンションとして機能させるアキュムレータとを備えた車高調整装置を有するホイールショベルにおいて、  
前記給排手段は、  
車高調整時に前記油圧シリンダへの油の給排経路を切り換える車高調整弁と、  
前記給排経路と前記油圧シリンダを遮断／連通する位置へ切り換えるストップ弁と、  
前記ストップ弁を遮断位置に拘束する固定部材とを備えることを特徴とする車高調整装置を有するホイールショベル。

【請求項 2】 請求項 1 の車高調整装置を有するホイールショベルにおいて、前記車高調整弁と前記ストップ弁を一体化としたことを特徴とする車高調整装置を有するホイールショベル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車高調整装置を有するホイールショベルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、ホイールショベル等、タイヤ付き車輪で移動する作業車両は高速走行化の傾向にあり、高速走行時のオペレータの乗り心地性をより向上させるため、例えば特開平 6-278438 号公報には車体とアクスルとの間にサスペンション機構を備えた作業車両が開示されている。この作業車両では、車体の左右側面に復動式の油圧シリンダを装着してそのボトム室同士を配管を介して接続し、その配管の途中に絞りとアキュムレータが設けられ、油圧シリンダの各シリンダロッドがそれぞれアクスルにピン結合されている。そしてこのようなサスペンション機構により、走行時のアクスルの振動を吸収、減衰し、走行時の乗り心地を向上させている。この作業車両には、車高調整用のスプール式の 3 ポート 3 位置の電磁制御弁が設けられ、この電磁制御弁の切換により油圧シリンダを伸縮して車高を調整可能としている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記公報記載の作業車両では、スプール式電磁制御弁を用いており、走行時など車高調整をしないときは、油圧シリンダを油圧源もしくはタンクから遮断するために電磁制御弁を中立位置に切り換えている。しかしながら、スプール式制御弁は中立時のリークが多いので、走行中もしくは停車中に車高

が変動するおそれがある。

【0004】ところで、車高調整はフロントアタッチメントの交換に伴い車両前後の重量バランスが変化した場合（例えば車体が前のめりになった場合）に、車両姿勢を一定の標準状態に保つために主として行われる。したがって、車高調整は車室外での操作により車両の姿勢変化を目視しながら行うべきであり、車室内での操作によって車高を微調整することは困難である。

【0005】しかしながら、車室外に車高調整用制御弁の操作レバーを設け、操作レバーの操作によって車高調整を行うようにすると、走行時など車高調整をしないときに路面からの衝撃等により操作レバーが操作され、制御弁が誤って中立位置以外に切り換えられるおそれがある。その結果、車高が不所望に変動することになる。

【0006】本発明の目的は、車高調整時以外に制御弁の切り換えを防止する車高調整装置を有するホイールショベルを提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】一実施の形態を示す図 1 ～ 6 を参照して説明する。

(1) 請求項 1 の発明は、圧油を発生する油圧源 13 と、走行体 81 のアクスル 1 と車体フレーム 87 との間に設けられ、圧油の給排により車体フレーム 87 の高さを調節する油圧シリンダ 2 と、走行体 81 側での操作によって油圧シリンダ 2 に対して油を給排制御する給排手段と、油圧シリンダ 2 に接続され当該油圧シリンダ 2 をサスペンションとして機能させるアキュムレータ 7 とを備えた車高調整装置を有するホイールショベルに適用される。そして、車高調整時に油圧シリンダ 2 への油の給排経路を切り換える車高調整弁 8 と、給排経路と油圧シリンダ 2 を遮断／連通する位置へ切り換えるストップ弁 8 と、ストップ弁 8 を遮断位置に拘束する固定部材 45 とにより給排手段を構成することにより、上述した目的を達成する。

(2) 請求項 2 の発明は、請求項 1 の車高調整装置を有するホイールショベルにおいて、車高調整弁 8 と前記ストップ弁 8 を一体化としたことを特徴とする。

【0008】なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために発明の実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明が適用されるホイールショベルの側面図（一部断面図）である。図 1 に示すように、ホイールショベルは、下部走行体 81 と、旋回装置 82 を介して下部走行体 81 の上部に旋回可能に連結された上部旋回体 83 とを有する。上部旋回体 83 にはブーム 84A、アーム 84B、バケット 84C からなる作業用フロントアタッチメント 84（以下、

アタッチメントと呼ぶ)と運転室85とが設けられ、運転室85の入口にはオペレータが搭乗した際に解除位置(A位置)に、降車する際にロック位置(B位置)にそれぞれ操作されるゲートロックレバー86が設けられている。下部走行体81には、シャシフレーム87(以下、フレームと呼ぶ)と、走行用の油圧モータ88、トランスミッション89、プロペラシャフト90およびタイヤ91が設けられ、プロペラシャフト90からの駆動力はアクスル1,1'を介してタイヤ91に伝達される。本実施の形態では、後側のアクスル1'はフレーム87に直接固定され、前側のアクスル1は以下のようなサスペンション機構を介してフレーム87に連結される。

【0010】図2は本発明が適用されるホイールショベルの正面図(図1の矢視A図)であり、図3は本発明が適用されるホイールショベルを底面からみた図(図1の矢視B図)である。図2、3に示すように、フレーム87の左右端部には前後に離間して配置された一対のブラケット3が装着され、そのブラケット3の間には伸縮自在な油圧シリンダ2のシリンダチューブが回動可能に挟持されている。また、図2に示すように、ピストンロッド2aの先端はピン92を介して回動可能にアクスル1に連結されている。フレーム87の左右端部の一方(図では左側)にはリンク4の一端がピン93を介して回動可能に連結され、その他端はフレーム87の底部に設けられた開口部87aを通してアクスル1の中央部(センターラインCL上)に達し、ピン94を介して回動可能に連結されている。これによって、ピン93を支点にしてリンク4は矢印の如く回動し、ピストンロッド2aの伸縮の範囲内でフレーム87に対してアクスル1は主に上下動する。また、場合によってはピストンロッド2aの伸縮の範囲内でピン94を支点にしてアクスル1は揺動する。

【0011】図3に示すように、左右の油圧シリンダ2は配管5を介して接続され、その配管5の途中(中央)には配管6を介してアキュムレータ7が接続されている。アキュムレータ7にはさらに、切換レバー8aの手動操作によってその位置が切り換えられる方向切換弁8が配管9を介して接続され、方向切換弁8は配管10を介してセンタージョイント11に接続されている。本発明の特徴である切換レバー8aの位置拘束方法については図5、6により後述する。また、油圧回路の詳細は図7により後述する。なお、後述する油圧ポンプ13とタンクは上部旋回体83(図1参照)に設置され、車高調整時には、センタージョイント11を介して油圧ポンプ13からの圧油が下部走行体81に設定されている油圧シリンダ2やアキュムレータ7などに供給されたり、油圧シリンダ2から油が方向切換弁8とセンタージョイント11を介してタンクに排出される。

【0012】アキュムレータ7は、ダイヤフラムによって内部のガスと油とを分離するいわゆるダイヤフラム式

であり、ラダによって内部のガスと油とを分離するいわゆるブラダ式アキュムレータと比較すると、およそ次のような特徴を有している。すなわち、ダイヤフラム式は全体が円形状を有しており、長手方向の高さはブラダ式に比べ低くなっている。また、ダイヤフラム式はその構造上、姿勢に制約がなく、長手方向を鉛直方向に向けて配置する(以降、これを縦置きと呼ぶ)ことも、長手方向を水平方向に向けて配置する(以降、これを横置きと呼ぶ)ことも可能である。これに対してブラダ式はその構造上、横置きにして用いることを困難である。図3に示すように、本実施の形態ではダイヤフラム式のアキュムレータ7を横置きにして搭載している。

【0013】図4は、フレーム87の断面図(図3のIV-IV線断面図)であり、主にアキュムレータ7の取り付け状態を示す。図4に示すようにフレーム87は、上板87bと、上板87bの下面の左右にそれぞれ溶接された断面コの字状の側板87cとによって基本的に構成され、上板87bと側板87cの間には横長のスペースが形成されている。そして、上板87bの下面にはさらに断面L字状(図3参照)のブラケット87dが溶接され、そのブラケット87dにはバンド40と一体化された脚部材40aがボルト41で締結されている。バンド40は略C字状に形成され、その内側にはアキュムレータ7が取り付けられている。バンド40の両端部にはボルト42が挿通され、ボルト42にはナット43が螺合されており、ボルト42を締め付けるとバンド40が収縮し、これによってアキュムレータ7が固定される。なお、前述した配管5は配管固定部材44を介して左右の側板87cに吊持されている。

【0014】左右の側板87cの間に形成されたスペース内において、アキュムレータ7は、その上端部がフレーム87の上板87bから突出せず、かつその下端部が側板87cの下端面から突出することなく配置されている。すなわち、アキュムレータ7はその全部がフレーム87の上端面および下端面の内側に収まっている。このようにアキュムレータ7を配置することで、アキュムレータ7はフレーム87の内部に格納され、飛散物などから保護されるとともに、美観が向上する。また、アキュムレータ7は横置きで装着されているため、アキュムレータ7に接続された配管6の下方への出っ張りを防止することができる。なお、この場合、左右の油圧シリンダ2を接続する配管5は側板87cの最下面より下方に突出して横架されるが、配管6の出っ張りが少ないためその突出量は最小化することができる。本実施の形態ではダイヤフラム式のアキュムレータ7を用いるが、これに代えてブラダ式のアキュムレータを搭載する場合にはその高さが高くなって、左右の側板87cと上板87bによって形成されるスペース内にアキュムレータを格納することが困難となる。

【0015】例えば前方からの飛散物や振動等によって

切換レバー 8 a が衝撃を受けた際に、切換レバー 8 a が誤って切り換えられることを防止するため、本実施の形態では以下のような固定カバー 45 を設ける。図 5 は方向切換弁 8 の拡大図（図 3 の a 部拡大図）であり、図 6 は図 5 を側面から見た図（矢視 A 図）である。図 5、6 に示すように、方向切換弁 8 はフレーム 87 の内側に格納され、切換レバー 8 a はフレーム 87 の側面に開口されたスロット穴 87 e を貫通してフレーム 87 の外側に突出している。固定カバー 45 は薄板からなり、2 本のチョウナット 46 によってフレーム 87 の側面に固定されている。固定カバー 45 の一部（切換レバー 8 a の中立位置に対応した箇所）には切り欠き部 45 a が設けられ、これによって切換レバー 8 a の動きが拘束される。車高調整時にチョウナット 46 を緩めて固定カバー 45 を取り外すと、切換レバー 8 a はスロット穴 87 e に沿って操作可能となり、切換レバー 8 a を図示の中立位置から矢印 A 側または B 側に操作すると、方向切換弁 8 は後述するように切り換えられ、車高が調整される。

【0016】図 7 は、本発明の実施の形態に係わるサスペンションの構成を示す油圧回路図であり、本実施の形態に係わるサスペンションは、走行時のサスペンション機能に加えて車高調整機能とサスペンションロック機能とを有している。図 7 に示すように、アキュムレータ 7 は前述した方向切換弁 8 とセンタージョイント 11 を介し、さらに油圧パイロット切換弁 12 を介してメイン油圧源 13 に接続されている。油圧パイロット切換弁 12 のパイロットポート 12 a は電磁切換弁 14 とロックバルブ 15 を介してパイロット油圧源 16 に接続されている。ロックバルブ 15 は運転室 85 に設けられたゲートロックレバー 86 の操作によってその位置が切り換えら

れる。すなわち、ゲートロックレバー 86 が解除位置に操作されると位置（イ）に切り換えられ、ロック位置に操作されると位置（ロ）に切り換えられる。電磁切換弁 14 は、後述する電気信号 I によってそのソレノイド 14 a が励磁されると位置（ロ）に、ソレノイド 14 a が消磁されると位置（イ）にそれぞれ切り換えられる。

【0017】ロックバルブ 15 と電磁切換弁 14 がともに位置（ロ）に切り換えられると、油圧パイロット切換弁 12 のパイロットポート 12 a にはパイロット油圧源 16 からのパイロット圧が供給され、油圧パイロット切

【0018】方向切換弁 8 は 3 ポート 3 位置切換弁であり、例えば図 8 に示すようなボールバルブで構成される。切換レバー 8 a が図 4 の位置 A 側に操作されると、方向切換弁 8 は位置（イ）に切り換えられ、A ポート 8 A は P ポート 8 P に連通する。また、切換レバー 8 a が図 4 の位置 B 側に操作されると方向切換弁 8 は位置

（ハ）に切り換えられ、A ポート 8 A は T ポート 8 T に連通する。さらに切換レバー 8 a が中立位置に操作されると方向切換弁 8 は位置（ロ）に切り換えられ、図 8 に示すように A ポート 8 A は P ポート 8 P、T ポート 8 T から完全にブロックされ、つまり A ポート 8 A からの漏れ量はほぼゼロとなる。

【0019】この方向切換弁 8 は、P ポート（ポンプポート）8 P、T ポート（タンクポート）8 T および A ポート（サービスポート）8 A が設けられたボディ 8 b と、ボディ 8 b に内蔵され、上記（イ）位置、（ロ）位置および（ハ）位置に外部操作により切り換えられる切り換えられるボール 8 c とから構成される。したがって、方向切換弁 8 は、圧油の流れを切り換える方向切換弁としての機能と、圧油の流れを遮断する漏れ量がほぼゼロのストップ弁としても機能を兼ね備える。そして、（イ）位置と（ロ）位置との間でボール 8 c が操作される場合には、ボール 8 c の操作量に応じた開口面積となり、いわゆるメータリング性を持ったストップ弁とすることができる。

【0020】図 7 に示すように、アキュムレータ 7 に接続される管路 6 には面積 A1 の絞り 6 a が、一対のシリンダブロック 3 をそれぞれ連通する管路 5 には面積 A2 の絞り 5 a がそれぞれ設けられ、これらの絞り 5 a、6 a には少なくとも  $A1 > A2$  の関係が成立している。したがって、シリンダ 2 が収縮して管路 5 内に高圧油が供給されると、その圧油は絞り 5 a、6 a を介してアキュムレータ 7 に蓄圧され、蓄圧された圧油は車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ 2 に供給される。この場合、アキュムレータ 7 は主に振動を吸収するばねとして機能し、抵抗体としての絞り 5 a、6 a は主に振動を減衰するダンパとして機能する。これらのばねやダンパの特性は、アキュムレータ 7 に封入されたガス圧や絞り 5 a、6 a の面積によって決定される。

【0021】管路 5 はシリンダブロック 3 内で二手に分岐され、一方はパイロットチェック弁 17 を介してシリンダ 2 のボトム室 2 b に接続され、他方は面積 A3（ $< A1$ ）の絞り 5 b とパイロットチェック弁 17 を介してシリンダ 2 のロッド室 2 c に接続されている。パイロットチェック弁 17 のパイロットポートは電磁切換弁 18 を介してパイロット油圧源 16 に接続されており、電磁切換弁 18 の切換によってパイロットチェック弁 17 の駆動が制御される。電磁切換弁 18 は、後述する電気信号 I によってそのソレノイド 18 a が励磁されると位置（ロ）に、ソレノイド 18 a が消磁されると位置（イ）

にそれぞれ切り換えられる。

【0022】電磁切換弁18が位置(ロ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートへ供給される。これによって、パイロットチェック弁17は単なる開放弁として機能し、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が可能となる(アンロック状態)。なお、このときボトム室2bとロッド室2cの圧油の流れは絞り5bによって規制され、すなわち、絞り5bは主に振動を減衰するダンパとして機能する。電磁切換弁18が位置(イ)に切り換えられると、パイロット油圧源16からの圧油の供給は停止され、これによって、パイロットチェック弁17は通常のチェック弁として機能し、各シリンダ2の油室2b、2cからの圧油の移動が禁止される(ロック状態)。

【0023】図9は、本実施の形態に係わるサスペンションの電気回路図である。図9に示すように、電気回路は走行、駐車、作業の各モードに対応してT接点21T、P接点21P、W接点21Wに切り換えられるブレーキスイッチ21と、運転室85からの操作によって車高調整を指令する車高調整スイッチ22と、電源23と、リレー24、25、26とによってリレー回路を構成し、このリレー回路によって電磁切換弁14、18のソレノイド14a、18a、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27および作業ブレーキ作動用のソレノイド28への電気信号1の供給がそれぞれ制御される。

【0024】図9を詳述すると、ブレーキスイッチ21の共通接点21sは電源23に、T接点21Tはリレー24のa接点24aとリレー25のコイル25cと駐車ブレーキ解除用のソレノイド27に、W接点21Wはリレー26のコイル26cと作業ブレーキ作動用のソレノイド28にそれぞれ接続され、P接点21Pは開放されている。ブレーキスイッチ21がW接点21W側へ切り換えられると、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が励磁されて作業ブレーキが作動するとともに、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が消磁されて駐車ブレーキが作動する。ブレーキスイッチ21がP接点21P側へ切り換えられると、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が消磁されて駐車ブレーキが作動する。なお、作業ブレーキ、駐車ブレーキは周知のものであり、その図示は省略する。

【0025】電磁切換弁18のソレノイド18aはリレー24の共通接点24sに、リレー24のb接点24bはリレー26のa接点26aに、リレー26の共通接点26sは電源23にそれぞれ接続され、リレー26のb接点26bは開放されている。また、電磁切換弁14のソレノイド14aは車高調整スイッチ22に、車高調整スイッチ22はリレー25のa接点25aに、リレー25の共通接点25sは電源23にそれぞれ接続され、リレー25のb接点25bは開放されている。したがっ

て、ブレーキスイッチ21がP接点21P側あるいはW接点21W側へ切り換えられるとリレー25がa接点25a側へ切り換えられ、この状態で車高調整スイッチ22がオンされると、電磁切換弁14のソレノイド14aは電源23と接続されて励磁される。また、ブレーキスイッチ21がP接点21P側に切り換えられ、車高調整スイッチ22がオンされると、リレー24およびリレー26がそれぞれb接点24b側およびa接点26a側に切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。すなわち、駐車モードで車高調整スイッチ22をオン操作することにより、パイロットチェック弁17が解放状態となり、他の車高調整条件が成立していれば方向切換弁8の操作により車高調整が可能となる。さらに、ブレーキスイッチ21がT接点21T側に切り換えられると、リレー24はa接点24a側へ切り換えられ、電磁切換弁18のソレノイド18aは電源23と接続されて励磁される。これにより、走行時にパイロットチェック弁17は開放とされて、油圧シリンダ2をサスペンションとして利用することができる。

【0026】続いて、本実施の形態に係わるサスペンションの動作をより具体的に説明する。

#### (1) 走行モード

走行モードにおいては、図9に示すようにブレーキスイッチ21がT接点21T側へ切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド28が消磁されて作業ブレーキが解除されるとともに、駐車ブレーキ解除用のソレノイド27が励磁されて駐車ブレーキが解除される。また、リレー25のコイル25cが通電されてリレー25はb接点25b側へ切り換えられ、これによって、電磁切換弁14のソレノイド14aへの回路が切断されてソレノイド14aは消磁され、電磁切換弁14は位置(イ)となる。さらに、リレー26のコイル26cへの回路が切断されてリレー26はa接点26a側へ切り換えられるとともに、リレー24のコイル24cへの回路が切断されてリレー24はa接点24a側へ切り換えられ、ソレノイド18aは励磁されて電磁切換弁18は位置(ロ)となる。なお、走行モードにおけるソレノイド14aの消磁、およびソレノイド18aの励磁は、車高調整スイッチ22の操作とは無関係である。

【0027】図7の油圧回路において、前述したようにソレノイド14aが消磁されると電磁切換弁14は位置(イ)に切り換えられ、油圧パイロット切換弁12のパイロットポート12aはタンクに連通される。これによって、油圧パイロット切換弁12は位置(イ)に切り換えられ、方向切換弁8のPポートはタンクに連通される。また、前述したようにソレノイド18aが励磁されると電磁切換弁18は位置(ロ)に切り換えられ、パイロット油圧源16からの圧油がパイロットチェック弁17のパイロットポートに供給される。これによって、パ

10

20

30

40

50

イロットチェック弁 17 は単なる開放弁として機能し、各シリンダ 2 のボトム室 2 b とロッド室 2 c、およびアキュムレータ 7 間での圧油の移動が可能となつて、サスペンション機能が発揮される。

【0028】また、走行モードにおいては、方向切換弁 8 は図 6 に示す中立位置に切り換えられ、さらに切換レバー 8 a を中立位置に拘束する固定カバー 45 が取り付けられる。したがって、走行中に路面からの飛散物や振動等により切換レバー 8 a に衝撃が加えられても、切換レバー 8 a は中立位置状態を保持し、方向切換弁 8 からの圧油の流出は阻止される。つまり、外部からの衝撃により走行時に車高が下がることはない。

【0029】このような走行モードにおいて、例えば作業車両の高速走行時、路面の凹凸により高サイクルの振動がタイヤ 91、アクスル 1 を介してピストンロッド 2 a に入力されると、高圧側のシリンダ 2（収縮している方のシリンダ）からの圧油（動的な圧油）の一部は絞り 5 a、6 a を介してアキュムレータ 7 へと移動し、アキュムレータ 7 に蓄圧された後、車体を中立位置に復帰させるように各々のシリンダ 2 へ供給される。このとき、アキュムレータ 7 はピストンロッド 2 a の振動を吸収するバネとして機能し、アキュムレータ 7 のガス圧が高いほど堅いサスペンションとなる。また、絞り 5 a、5 b、6 a は振動の伝達を規制するダンパとして機能し、絞り 5 a、6 a が小さいほどシリンダ 2 がストロークしにくくなって減衰性が増加する。このような圧油の移動を伴うシリンダ 2 の伸縮により、フレーム 87 に対してアクスル 1 が上下動または揺動し、走行中にタイヤ 91 が路面から外力を受けた場合であっても、その外力がフレーム 87 へと直接伝達されるのを防止する。なお、この場合、左右のタイヤ 91 の双方が同一方向の外力を受けた場合等で左右のシリンダ 2 が同方向に伸縮するとアクスル 1 が上下動し、また、左右のタイヤの一方のみが外力を受けた場合等で左右のシリンダ 2 が互いに逆方向に伸縮するとアクスル 1 が揺動する。

【0030】また、作業車両の低速走行時、路面の凹凸により低サイクルの振動がピストンロッド 2 a に入力されると、高圧側のシリンダ 2 から低圧側のシリンダ 2 へと圧油（静的な圧油）が供給され、各シリンダ 2 の圧力は等しくなる。これによって、路面に凹凸があってもタイヤ 91 の接地圧を等しく保持することができ、作業車両の安定性を高めることができる。一方、作業車両の停止時においては、各シリンダ 2 の圧力は等しくなつて圧油の流れは停止し、アタッチメント 84 からの重力  $W$  とシリンダ 2 内のピストン 2 p に作用する力  $F$  とが均衡（ $W = F$ ）した位置でシリンダ 2 は静止する。なお、この場合、ピストン 2 p に作用する力  $F$  は、ボトム室 2 側のピストン 2 p の受圧面積を  $S1$ 、ロッド室 2 c 側のピストン 2 p の受圧面積を  $S2$ 、シリンダ 2 内の圧力を  $P$  とすると、 $F = P \times (S1 - S2)$  となる。

## 【0031】（2）駐車モード

駐車モードにおいては、図 9 に示すようにブレーキスイッチ 21 が P 接点 21 P 側へ切り換えられる。これによって、駐車ブレーキ解除用のソレノイド 27 と作業ブレーキ作動用のソレノイド 28 はともに消磁され、駐車ブレーキは作動されて作業ブレーキは解除される。ここで、車高調整スイッチ 22 がオフ（開）されると、電磁切換弁 14 のソレノイド 14 a が消磁されるとともに、リレー 24 のコイル 24 c への回路が切断されてリレー 24 が a 接点 24 a 側へ切り換えられ、電磁切換弁 18 のソレノイド 18 a が消磁される。

【0032】図 7 に示すように、ソレノイド 14 a、18 a が消磁されると電磁切換弁 14、18 はともに位置（イ）に切り換えられる。これによって、油圧パイロット切換弁 12 は位置（イ）に切り換えられ、方向制御弁 8 の P ポートはタンクと連通されるとともに、パイロットチェック弁 17 のパイロットポートへの圧油の供給は停止され、パイロットチェック弁 17 はチェック弁となって各シリンダ 2 の油室 2 b、2 c からの圧油の移動は禁止される。すなわち、車高調整スイッチ 22 がオフされているときに固定カバー 45 が取り外されて方向切換弁 8 が操作されたとしても、油圧シリンダ 2 に対する圧油の給排が禁止され、車高が不所望に変動することがない。

【0033】この実施の形態では、使用するアタッチメント 84 の種類によって車高を所望の高さ位置に調整することができるが、この調整は駐車モードで行う。以下、高さ位置の調整（車高調整）について説明する。初期条件として、標準的な重量  $w$  のアタッチメント 84 が装着され、図 10（a）に示すように、シリンダ 2 の収縮方向と伸張方向のストローク可能量  $L1$ 、 $L2$  がそれぞれ等しい（ $L1 = L2$ ）位置でピストン 2 p が静止しているとする。ここで、図 10（b）に示すように、重量  $W' (> W)$  のアタッチメント 84' に交換すると、シリンダ 2 が収縮して前側の車高が低くなり、収縮方向のストローク可能量  $L1'$  が小さくなる（ $L1' < L1$ ）。また、図 10（c）に示すように、重量  $W' (< W)$  のアタッチメント 84'' に交換すると、シリンダ 2 が伸張して前側の車高が高くなり、伸張方向のストローク可能量  $L2'$  が小さくなる（ $L2' < L2$ ）。このようにアタッチメント 84 を交換すると、車高が低くまたは高くなり、収縮方向または伸張方向のストローク可能量  $L1'$ 、 $L2'$  が小さくなってサスペンション機能を十分に発揮できず乗り心地が悪化する。これを防ぐため、車高調整を行い、アタッチメント 84 を交換した場合に適正な車高（例えば  $L1' = L2'$ 、 $L1'' = L2''$ ）に保つ。

【0034】図 9 に示すように、駐車モードにおいてはブレーキスイッチ 21 が P 接点 21 P 側へ切り換えられるので、リレー 25、26 のコイル 25 c、26 c は通電されずリレー 25、26 はそれぞれ a 接点 25 a、26 a

側へ切り換えられる。ここで、車高調整を行おうとして車高調整スイッチ 22 がオン（閉）されると電磁切換弁 14 のソレノイド 14 a が励磁されるとともに、リレー 24 のコイル 24 c が通電されてリレー 24 が b 接点 24 b 側へ切り換えられ、電磁切換弁 18 のソレノイド 18 a が励磁される。

【0035】図 7 に示すように、ソレノイド 14 a, 18 a が励磁されると電磁切換弁 14, 18 はともに位置（ロ）に切り換えられる。また、車高調整を行う場合にはゲートロックレバー 86 をロック操作し、ロックバルブ 15 を位置（ロ）に切り換える。これによって、パイロット油圧源 16 からの圧油は油圧パイロット切換弁 12 のパイロットポート 12 a へ供給され、油圧パイロット切換弁 12 は位置（ロ）に切り換えられるとともに、パイロット油圧源 16 からの圧油はパイロットチェック弁 17 のパイロットポートへ供給され、パイロットチェック弁 17 は開放弁とされる。

【0036】ここで、例えばシリンダ 2 が図 10（b）の状態（ $L1' < L2'$ ）にあり、 $L1' = L2'$  の状態とするためシリンダ 2 を伸張させる場合には、チョウナット 46 を緩めて固定カバー 45 を取り外し、切換レバー 8 a を図 4 の矢印 A 側に操作して方向切換弁 8 を位置（イ）に切り換える。すると、メイン油圧源 13 からの圧油が方向切換弁 8 を介して各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c にそれぞれ供給され、これによって、ピストン 2 p に作用する力 F（伸張方向の力）は大きくなってシリンダ 2 は伸張し、車高が高くなる。また、シリンダ 2 が図 10（c）の状態（ $L1' > L2'$ ）にあり、 $L1' = L2'$  の状態とするためシリンダ 2 を収縮させる場合には、切換レバー 8 a を図 4 の矢印 B 側に操作して方向切換弁 8 を位置（ハ）に切り換える。すると、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油がタンク方向切換弁 8 を介してタンクに排出され、これによってピストン 2 p に作用する力 F が小さくなってシリンダ 2 が収縮し、車高が低くなる。このようにして車高を調整し、車高が所定値（ $L1' = L2'$ ,  $L1' = L2'$  の成立する値）に到達すると切換レバー 8 a を中立位置に操作して方向切換弁 8 を位置（ロ）に切り換える。次いで、切換レバー 8 a が誤って操作されることがないように、固定カバー 45 を取り付け

【0037】（3）作業モード

作業モードにおいては、ブレーキスイッチ 21 が W 接点 21 W 側に切り換えられる。これによって、作業ブレーキ作動用のソレノイド 28 が励磁され、駐車ブレーキ解除用のソレノイド 27 が消磁されて、作業ブレーキと駐車ブレーキがともに作動される。また、リレー 25 のコイル 25 c が通電されずリレー 25 は a 接点 25 a 側へ切り換えられるとともに、リレー 26 のコイルが通電されてリレー 26 は b 接点 26 b 側へ切り換えられる。したがって、車高調整スイッチ 22 が誤ってオン操作さ

れ、リレー 24 のコイル 24 c が通電されても電磁切換弁 18 のソレノイド 18 a は励磁されず、電磁切換弁 18 は位置（イ）に切り換えられてパイロットチェック弁 17 はチェック弁として機能する。したがって、車高調整スイッチ 22 が誤操作されても車高変動が禁止される。

【0038】さらにこの実施の形態では次のようなインターロックを用いてさらなる安全性を図っている。車高調整スイッチ 22 が誤ってオン操作されると電磁切換弁 14 のソレノイド 14 a は励磁され、電磁切換弁 14 は位置（ロ）に切り換えられるが、作業モードにおいてはゲートロックレバー 86 がロック操作されるので、ロックバルブ 15 は位置（イ）に切り換えられ、したがって、油圧パイロット 12 のパイロットポート 12 a には圧油が供給されず、方向切換弁 8 の P ポートはタンクに連通される。作業モードにおいては固定カバー 45 を取り付けて切換レバー 8 a の中立位置からの移動を阻止するが、仮に切換レバー 8 a が中立位置から操作されたとしても、上述したようにパイロットチェック弁 17 がチェック弁として機能し、かつ方向切換弁 8 a の P ポートがタンクと連通されることで、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油の移動が確実に禁止される。

【0039】作業モードではパイロット油圧源 16 からの圧油はロックバルブ 15 を介して不図示の作業用パイロットバルブへと供給されるので、例えばアタッチメント 84 を駆動しようとして不図示の操作レバーが操作されると、操作レバーの操作量に比例したパイロット圧油がパイロット式コントロール弁に導かれてコントロール弁が操作され、これによって掘削などの作業が可能となる。このとき、各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油の移動は禁止されているので、シリンダ 2 はストロークされず掘削による反力（掘削反力）はアキュムレータ 7 に吸収されることなく、サスペンションロック状態で安定して作業を行うことができる。

【0040】このように構成した本実施の形態による効果を説明する。

（1）油圧シリンダ 2 への圧油の給排を制御して車高調整する油圧回路において、圧油の給排を切り換える切換弁の機能と、油圧シリンダ 2 を油圧ポンプ 13 およびタンクから遮断するストップ弁の機能をボール式 3 位置切換弁 8 により実現し、その切換弁 8 を切換操作する切換レバー 8 a を中立位置に拘束する固定カバー 45 を設けたので、切換弁 8 は常に中立位置に保持され（ストップ弁として機能）、油圧シリンダ 2 からの圧油の漏れ（リーク）や油圧シリンダ 2 への圧油の供給を確実に抑制して車高が不所望に変化することがない。また、手動操作によって切り換えられる切換レバー 8 a をフレーム 87 の側面に設けたので、フレーム 87 の姿勢変化を目視しながら車高調整を行うことができる。さらに、切換弁とストップ弁を一体化したので小型化が図れる。さらにま

た、ボディ 8 b に内蔵したボール 8 c の操作量に応じたメータリング（流量制御特性）が得られるので、車高調整時の上部旋回体 8 3 の動きが円滑になる。また、ボール式 3 位置切換弁 8 をセンタージョイント 1 1 の下流に配置したので、すなわち、アキュムレータ 7 や油圧シリンダ 2 に近接させて設けたので、ストップ弁 8 とアキュムレータ 7 との油圧配管長（とくに管路 9 の管路長）を短くでき、主にアキュムレータ 7 の容量に基づいて設計されたサスペンション性能に与える影響を小さくできる。さらにこの実施の形態では、管路 9 をゴムホースとしてしているので高压で弾性変形してサスペンション性能が悪化することが予想される。そこで、サスペンション用油圧回路の最高圧力（例えば  $90 \text{ kg/cm}^2$ ）よりも十分高い耐圧（例えば  $350 \text{ kg/cm}^2$ ）のゴムホースを用い、弾性変形量を小さくしてサスペンション性能の悪化を抑制している。

【0041】（2）シリンダ 2 を連通する管路 5 の途中にダイヤフラム式のアキュムレータ 7 を設けたので、同一容量のブラダ式と比較するとその高さは低くなり、したがって、左右の側板 8 7 c と上板 8 7 b によって形成されたスペース内に、効率よく（スペースを有効に使って）アキュムレータ 7 を配置することができる。また、アキュムレータ 7 を横向きに配置したので、アキュムレータ 7 に接続された配管 6 を下向きに取り出す必要はなく、配管 6 も含めたアキュムレータ 7 の高さを低くすることができる。

【0042】（3）ブレーキスイッチ 2 1 やゲートロックレバー 8 6 の操作に連動して切り換えられる切換弁 1 2, 1 4, 1 5 を設け、駐車ブレーキを作動し、かつ、ゲートロックレバー 8 6 をロック位置（作業禁止状態）へ操作した状態でのみ、つまり駐車モード選択時にのみ方向切換弁 8 の P ポートへ圧油を供給し、切換レバー 8 a の操作による車高調整を可能としたので、走行時および作業時に車高調整されることはない。その結果、走行時に車高調整機能を考慮する必要がないので、サスペンション性能に係わる各部の設定が容易になるとともに、作業時にはチェック弁 1 7 によって各シリンダ 2 の油室 2 b, 2 c からの圧油の移動を禁止したので、掘削反力を感じながら違和感なく作業することができる。

【0043】（4）ブレーキスイッチ 2 1 とリレー 2 4 ~ 2 6 等によってリレー回路を設け、走行時および作業時に誤って車高調整スイッチ 2 2 がオン操作されても、あるいは固定カバー 4 5 を装着せずに作業時に切換レバー 8 a が操作されても（走行中は操作不可能）、車高調整を禁止したので（いわゆるインターロック）、不所望な車高調整を防止することができる。

【0044】なお、本発明は、切換レバー 8 a の位置を拘束する固定カバー 4 5 を設けて車高調整時以外にサスペンションの回路を開回路として構成することを趣旨とするものであり、それは上記実施の形態に限らず種々の

形態で実施することができる。例えば、上記実施の形態では、車高調整用兼サスペンション用油圧シリンダ 2 を油圧ポンプ 1 3 またはタンクに接続する切換弁機能と、油圧シリンダ 2 を油圧ポンプ 1 3 およびタンクから遮断してリークを少なくするストップ弁機能を一つのボール式 3 位置切換弁 8 により実現したが、特開平 7-132723 号公報に開示されているようなスプール式の 3 位置切換弁を用いる場合において、リークの少ない構造のストップ弁をスプール式の 3 位置切換弁と直列に配置し、ストップ弁に固定カバー 4 5 を設けるようにしてもよい。この場合のストップ弁としては、図 8 のようなボール式の開閉弁や、パイロットポートに作用する圧力に応じて開放弁となったりチェック弁となるパイロット式チェック弁などを使用することができる。また、走行時や作業時の車高調整を禁止するインターロックを備えるようにしたが、インターロックを備えなくてもよい。

【0045】さらに、上記実施の形態では、固定カバー 4 5 をチョウナット 4 6 で固定して切換レバー 8 a の位置を拘束するようにしたが、他の方式で切換レバー 8 a の位置を拘束するようにしてもよく、図 11 にその一例を示す。図 11 (a) の方式では、回動軸 A X を支点にして矢印 A B 方向に回動可能なチョウバン 4 7 を設け、その回動部材 4 7 a の内部にバネ（不図示）を装着する。このバネによってチョウバン 4 7 は B 方向に付勢され、これによって切換レバー 8 a の位置を拘束する。また、図 11 (b) の方式では、フレーム 8 7 に湾曲状の一对のガイド 8 7 f を固設し、そのガイド 8 7 f の内側に矢印 A B 方向にスライド可能な薄板 4 8 を挿入し、薄板 4 8 とフレーム 8 7 をバネ 4 9 で連結する。このバネ 4 9 によってプレート 4 9 は B 方向に付勢され、これによって切換レバー 8 a の位置を拘束する。

【0046】以上の実施の形態と請求項との対応において、固定カバー 4 5 が固定部材を構成する。

【0047】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、走行体側での操作によって油圧シリンダに対して油を給排制御する給排手段を、車高調整時に油圧シリンダへの油の給排経路を切り換える車高調整弁と、給排経路と油圧シリンダを遮断／連通する位置へ切り換えるストップ弁と、ストップ弁を遮断位置に拘束する固定部材とによって構成したので、車高調整時以外にストップ弁を遮断位置に切り換えた際に、外部から衝撃が加えられた場合であってもストップ弁は常に遮断位置で保持され、したがって、油圧シリンダからの油の漏れ（リーク）や油圧シリンダへの圧油の供給を確実に抑制して車高が不所望に変化することがない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを有するホイールショベルの側面図。

【図 2】本発明の実施の形態に係わるサスペンションを

10

20

30

40

50

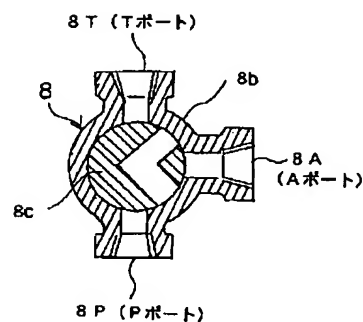
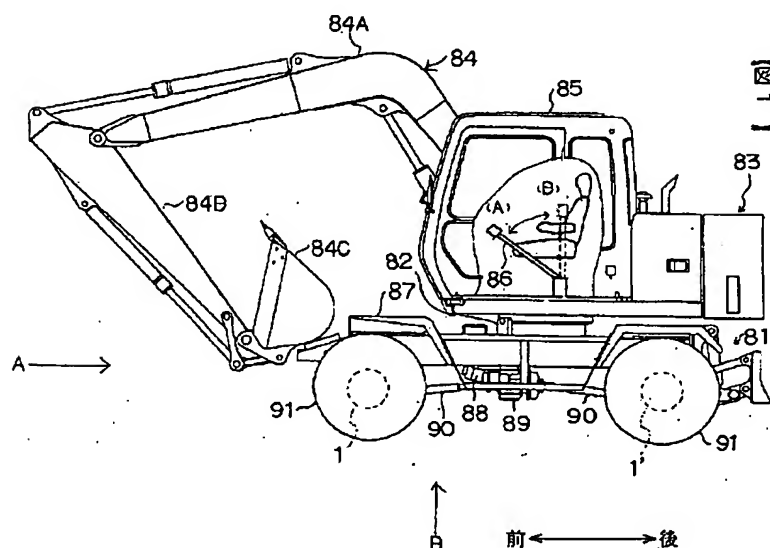
【図 7】本発明の実施の形態に係わるサスペンションの油圧回路図。

【符号の説明】

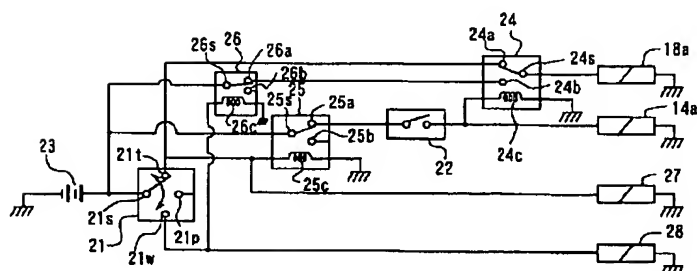
10 1, 1' : アクスル  
7 : アキュムレータ  
8 a : 操作レバー  
8 c : ボール  
4 5 : 固定カバー  
8 3 : 上部旋回体

2 : 油圧シリンダ  
8 : ボール式3位置切換弁  
8 b : ボディ  
13 : 油圧ポンプ  
81 : 下部走行体  
87 : シャシフレーム

【图8】



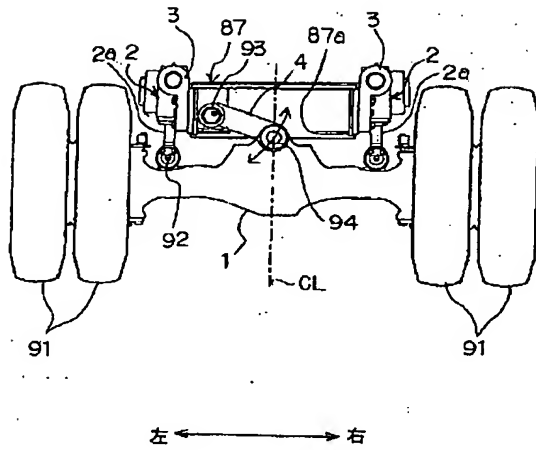
【图9】



**【68】**

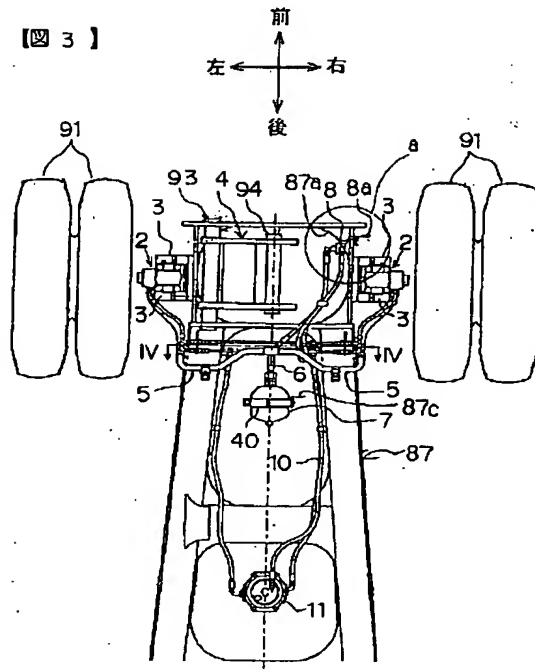
【図2】

【図2】



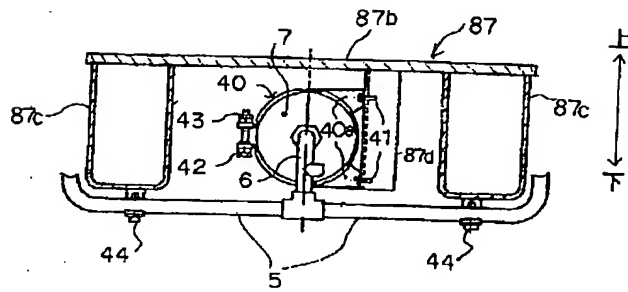
【図3】

【図3】



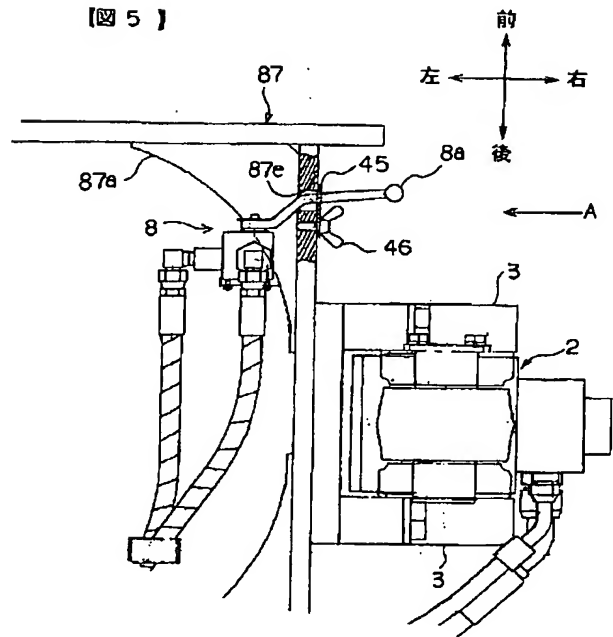
【図4】

【図4】

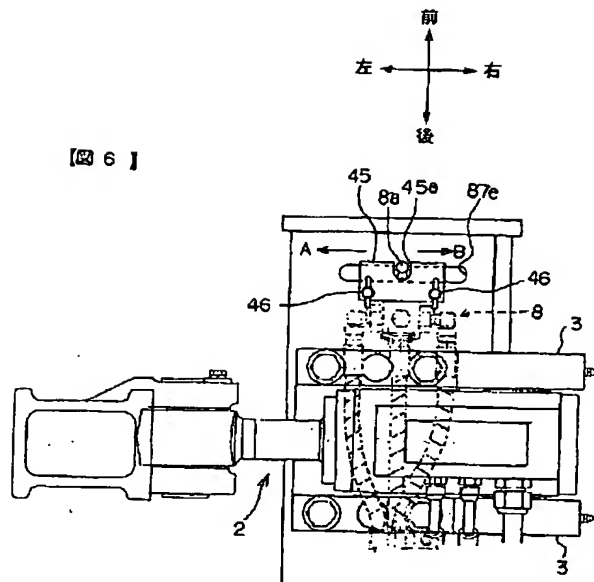


【図5】

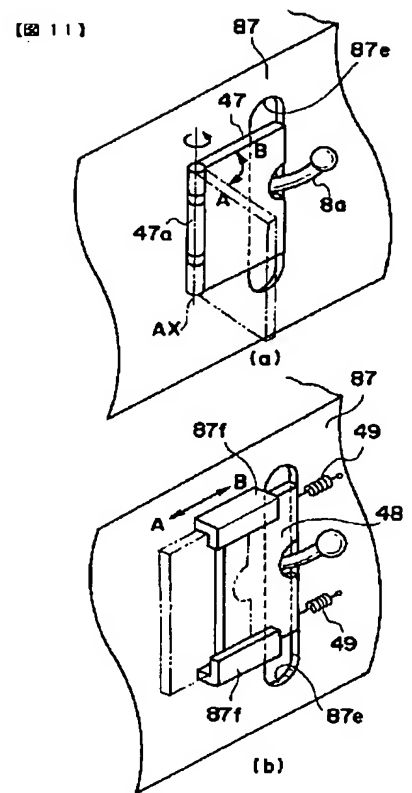
【図5】



【図6】



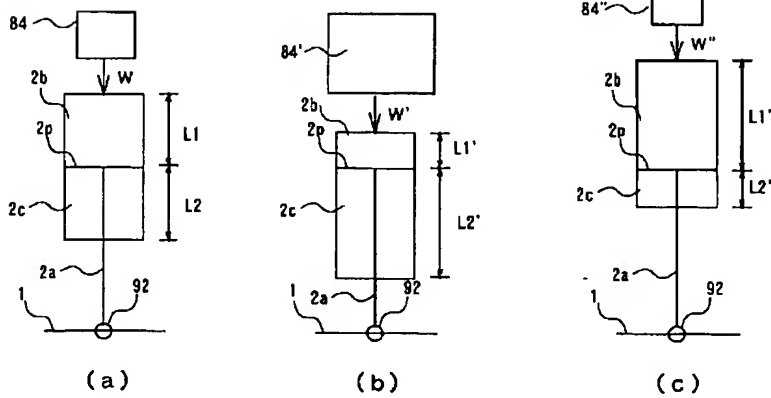
【図11】



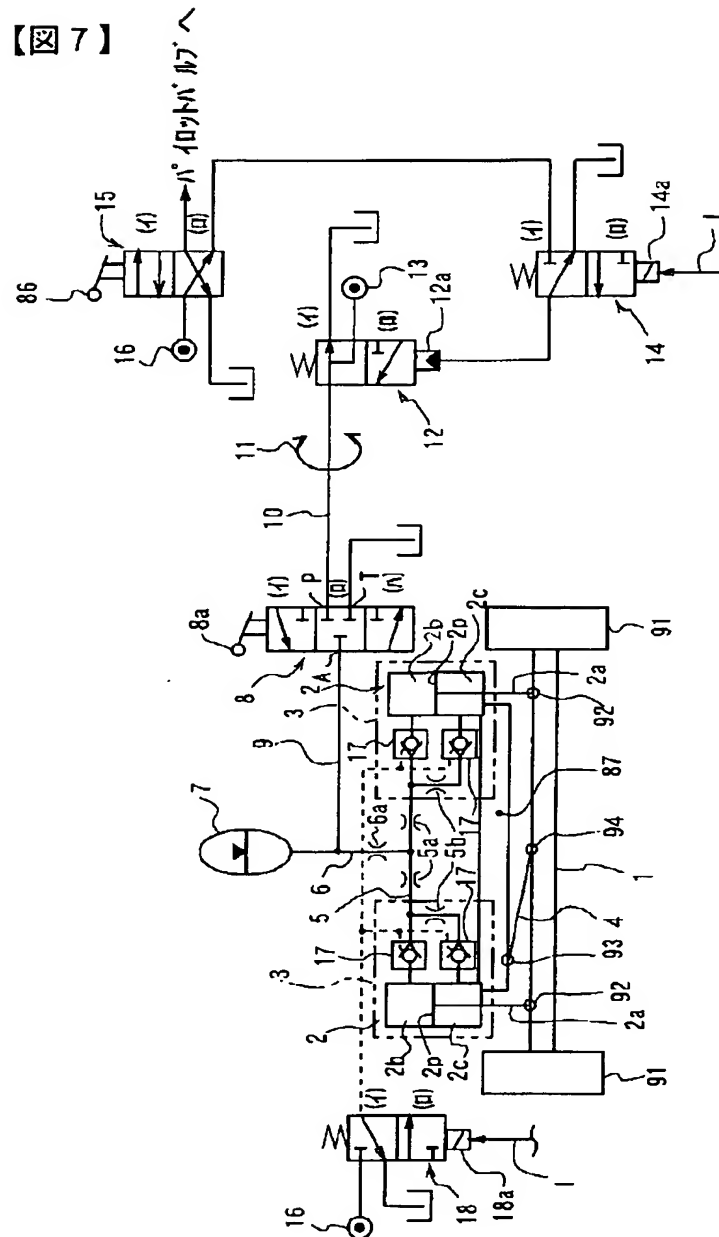
【図10】

$$W' > W > W''$$

【図10】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 立野 至洋  
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株  
式会社土浦工場内

Fターム(参考) 3D001 AA10 AA13 CA08 DA02 EA05  
EA74 EB00 EB08 EB22 EC12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**